

35MHz four channel digital storage oscilloscope PM3305(U)

Operating Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'Emploi

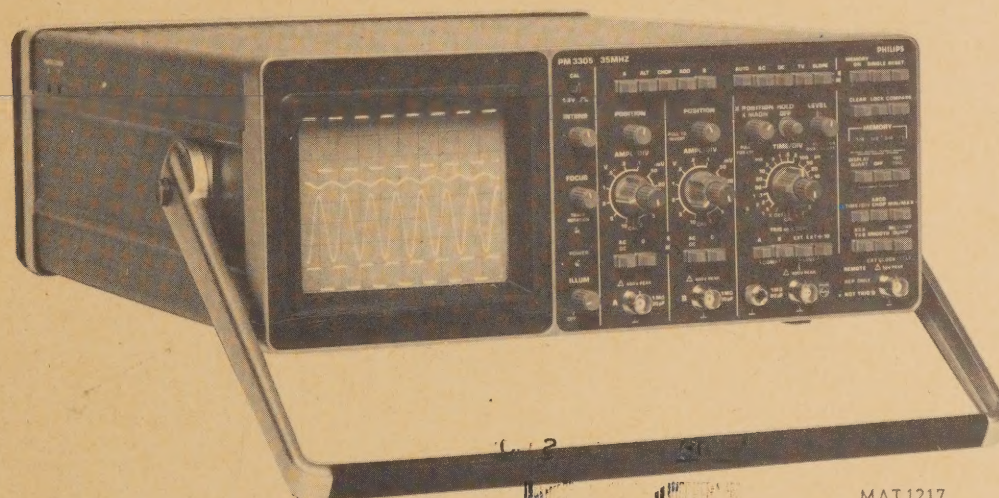
4822 872 00301

850420/1

MP MASTER



MA24609



MAT1217



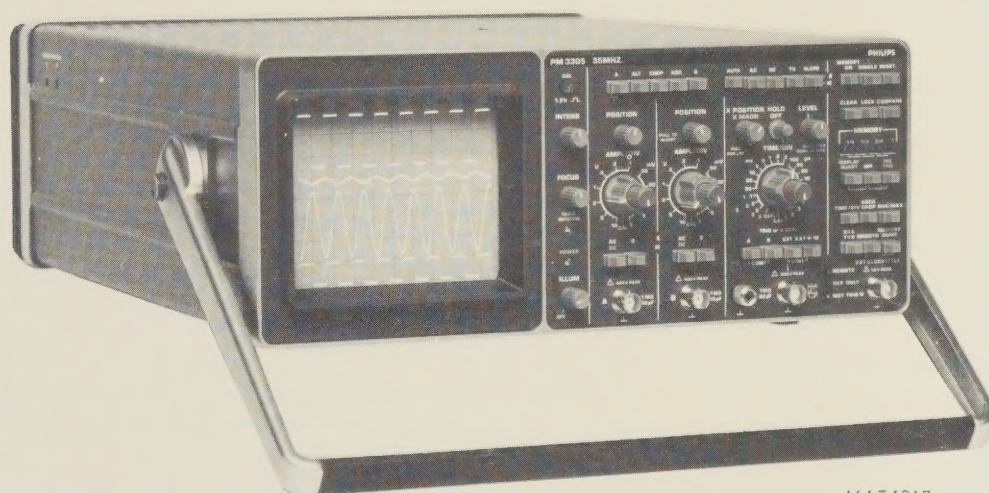
PHILIPS

35MHz four channel digital storage oscilloscope PM3305(U)

Operating Manual/Gebrauchsanleitung/Notice d'Emploi

4822 872 00301

850420/1



MAT 1217



PHILIPS

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

NOTE: *The design of this instrument is subject to continuous development and improvement. Consequently, this instrument may incorporate minor changes in detail from the information contained in this manual.*

WICHTIG

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die genaue Typenbezeichnung und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Leistungsschild.

BEMERKUNG: *Die Konstruktion und Schaltung dieses Geräts wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Deswegen kann dieses Gerät von den in dieser Anleitung stehenden Angaben abweichen.*

IMPORTANT**RECHANGE DES PIECES DETACHEES (Réparation)**

Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant a cet appareil, veuillez TOUJOURS indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

REMARQUES: *Cet appareil est l'objet de développements et améliorations continuels. En conséquence, certains détails mineurs peuvent différer des informations données dans la présente notice d'emploi et d'entretien.*

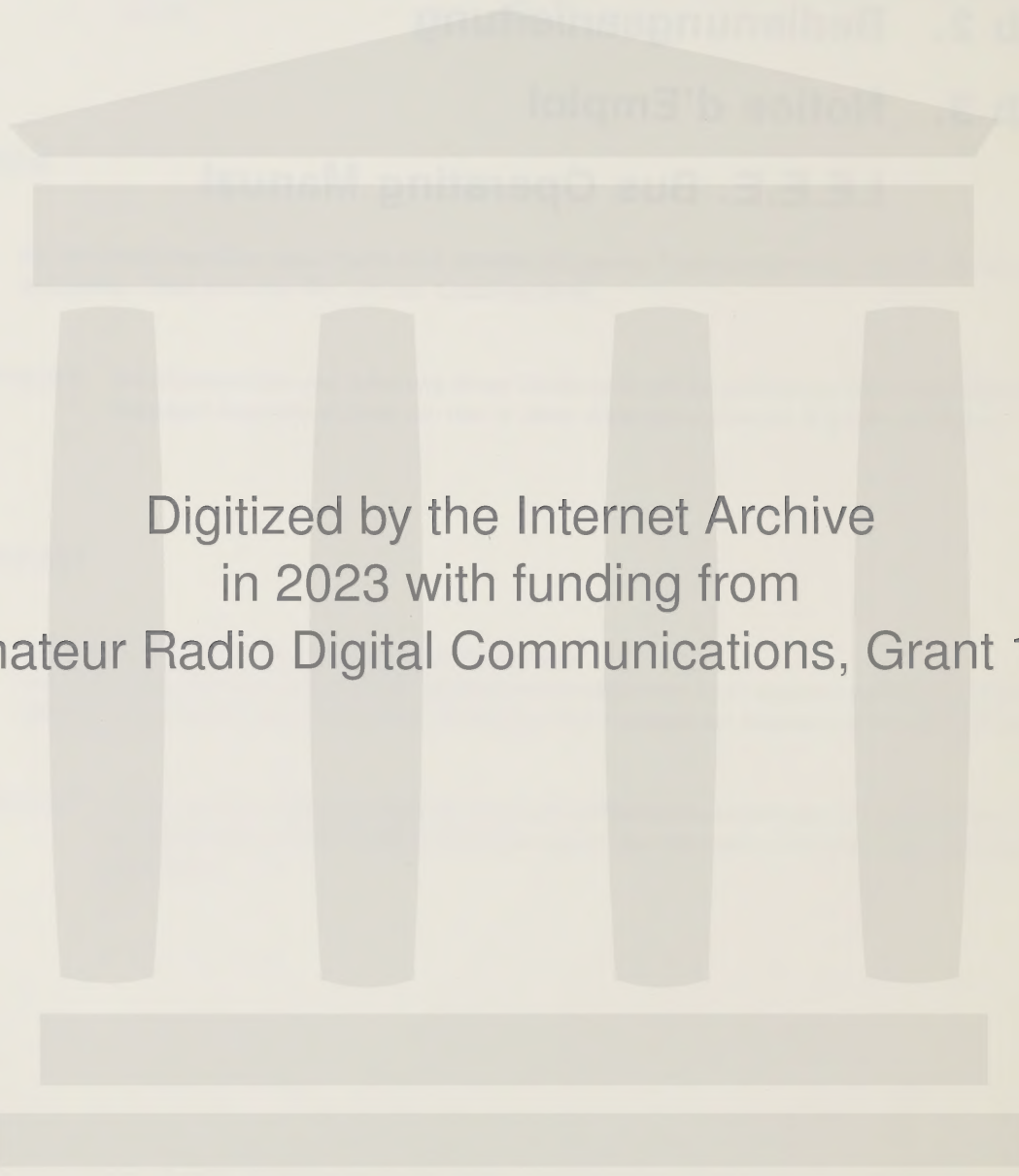
Operating Manual PM3305(U)

Tab 1. Operating Manual

Tab 2. Bedienungsanleitung

Tab 3. Notice d'Emploi

I.E.E.E. Bus Operating Manual



Digitized by the Internet Archive
in 2023 with funding from
Amateur Radio Digital Communications, Grant 151

CONTENTS		Page
1. SAFETY		1
1.1.	Introduction	1
1.2.	Safety precautions	1
1.3.	Caution and warning statements	1
1.4.	Symbols	1
1.5.	Impaired safety protection	1
2. GENERAL INFORMATION		2
2.1.	Introduction	2
2.2.	Characteristics	3
2.2.1.	Cathode ray tube	3
2.2.2.	Operation modes	3
2.2.3.	Vertical	4
2.2.4.	Horizontal	6
2.2.5.	Triggering	6
2.2.6.	Memory	7
2.2.7.	Display	8
2.2.8.	External clock	8
2.2.9.	Calibration output	8
2.2.10.	Outputs	8
2.2.11.	Power supply	8
2.2.12.	Environmental characteristics	9
2.2.13.	Mechanical data	9
2.3.	Accessories	10
2.3.1.	Supplied with the instrument	10
2.3.2.	Optional accessories	10
2.4.	Accessory information	11
2.4.1.	Accessories supplied with the instrument	11
2.4.2.	Accessory information for optional items	15
2.5.	Principle of operation	26
2.5.1.	Vertical channel	26
2.5.2.	Horizontal channel	27
2.5.3.	Microprocessor control system	27
2.5.4.	C.R.T. display section	27
2.5.5.	Power supply	28

3.	INSTALLATION INSTRUCTIONS	29
3.1.	Initial inspection	29
3.2.	Safety instructions	29
3.2.1.	Earthing	29
3.2.2.	Mains voltage setting and fuses	29
3.3.	Removing and fitting the front cover	30
3.4.	Operating position of the instrument	30
3.5.	Battery operation	30
4.	OPERATING INSTRUCTIONS	31
4.1.	General information	31
4.2.	Switching-on and Power-up routine	31
4.2.1.	Switching-on	31
4.2.2.	Power-up routine	31
4.3.	Explanation of controls and sockets	32
4.3.1.	C.R.T. section	32
4.3.2.	Vertical section	33
4.3.3.	Horizontal section	35
4.3.4.	Memory section	39
4.3.5.	Rear panel	47
4.3.6.	Left side of cabinet	48
4.3.7.	Bottom of cabinet	48
4.4.	Detailed operating information	49
4.4.1.	Real-time oscilloscope part	49
4.4.2.	Digital storage oscilloscope part	55

5.	BRIEF CHECKING PROCEDURE	66
5.1.	General information	66
5.2.	Preliminary settings of the controls	66
5.2.1.	Trace rotation	67
5.2.2.	Use of probes	67
5.3.	Analog oscilloscope part	67
5.3.1.	Vertical channels	67
5.3.2.	Time-base and triggering	67
5.4.	Digital storage oscilloscope part	68
5.4.1.	Vertical channels	68
5.4.2.	Compare	68
5.4.3.	Single, reset, clear not trig'd, lock	68
5.4.4.	Display quart, off, pretrig	69
5.4.5.	X=A/Y=B mode	69
5.4.6.	Smooth	69
5.4.7.	Time/div, ext clock	69
5.4.8.	Min/max	70
5.4.9.	Dual-slope triggering	70
6.	PREVENTIVE MAINTENANCE	71
6.1.	General information	71
6.2.	Removing the bezel and contrast plate (to clean the contrast filter)	71
6.3.	Recalibration	71

LIST OF FIGURES

Fig. 2.1.	35 MHz digital storage oscilloscope PM 3305	2
Fig. 2.2.	Dimensions	9
Fig. 2.3.	Input impedance vs frequency	12
Fig. 2.4.	A.c. component (peak) of maximum rated input voltage vs frequency	12
Fig. 2.5.	Useful bandwidth vs frequency	12
Fig. 2.6.	Under-compensation	13
Fig. 2.7.	Correct compensation	13
Fig. 2.8.	Over-compensation	13
Fig. 2.9.	Blue contrast filter	14
Fig. 2.10.	Front cover	14
Fig. 2.11.	ADC OUT plug	14
Fig. 2.12.a.	Principle of operation (MEMORY OFF)	18
Fig. 2.12.b.	Principle of operation (MEMORY ON)	24
Fig. 2.13.	Complete display of all the values (4096) of one channel	28
Fig. 3.1.	Rear view of the oscilloscope showing the voltage adaptor	30
Fig. 4.1.	Front panel view of the C.R.T. section	32
Fig. 4.2.	Front panel view of the vertical section	33
Fig. 4.3.	Front panel view of the horizontal section	35
Fig. 4.4.	Front panel view of the memory section	39
Fig. 4.5.	COMPARE mode	40
Fig. 4.6.	PRE TRIG mode	42
Fig. 4.7.	Peak detector input pulse width vs output pulse amplitude	44
Fig. 4.8.	Rear panel	47
Fig. 4.9.	Channel C and D position controls	48
Fig. 4.10.	IEEE option address selection switches	48
Fig. 4.11.	Suppression of common mode signals	50
Fig. 4.12.	Negative and positive video	51
Fig. 4.13.	Block diagram of composite trigger circuit	52
Fig. 4.14.	Variable HOLD-OFF	53
Fig. 4.15.	X magnification	53
Fig. 4.16.	View of controls	55
Fig. 4.17.	Single channel COMPARE mode	57
Fig. 4.18.	DISPLAY QUART mode	59
Fig. 4.19.	PRE TRIG mode	60
Fig. 4.20.	MIN/MAX circuits	61
Fig. 4.21.	Principle of peak detection	62
Fig. 4.22.	Peak detector input pulse width vs output pulse amplitude	63
Fig. 5.1.	Preliminary settings	66
Fig. 6.1.	Removing the bezel and the contrast plate	71

1. SAFETY

Read this page carefully before installation and use of the instrument.

1.1. INTRODUCTION

The instrument described in this manual is designed to be used by properly-trained personnel only. Adjustment, maintenance and repair of the exposed equipment shall be carried out only by qualified personnel.

1.2. SAFETY PRECAUTIONS

For the correct and safe use of this instrument it is essential that both operating and servicing personnel follow generally-accepted safety procedures in addition to the safety precautions specified in this manual. Specific warning and caution statements, where they apply, will be found throughout the manual. Where necessary, the warning and caution statements and/or symbols are marked on the apparatus.


1.3. CAUTION AND WARNING STATEMENTS

- CAUTION


is used to indicate correct operating or maintenance procedures in order to prevent damage to or destruction of the equipment or other property.
- WARNING

calls attention to a potential danger that requires correct procedures or practices in order to prevent personal injury.

1.4. SYMBOLS

- 

Read the operating instructions.

(black/yellow)
- 

Protective earth (grounding) terminal

(black)

1.5. IMPAIRED SAFETY-PROTECTION

Whenever it is likely that safety-protection has been impaired, the instrument **must** be made inoperative and be secured against any unintended operation. The matter should then be referred to qualified technicians. Safety protection is likely to be impaired if, for example, the instrument fails to perform the intended measurements or shows visible damage.

2. GENERAL INFORMATION

2.1. INTRODUCTION

The PM 3305 Digital Storage oscilloscope is a compact instrument, featuring ergonomic design and extensive measurement capabilities.

A large 8x10 screen, with internal graticule lines, provides easier viewing and an 10 kV accelerating potential gives a high intensity trace with a well-defined spot.

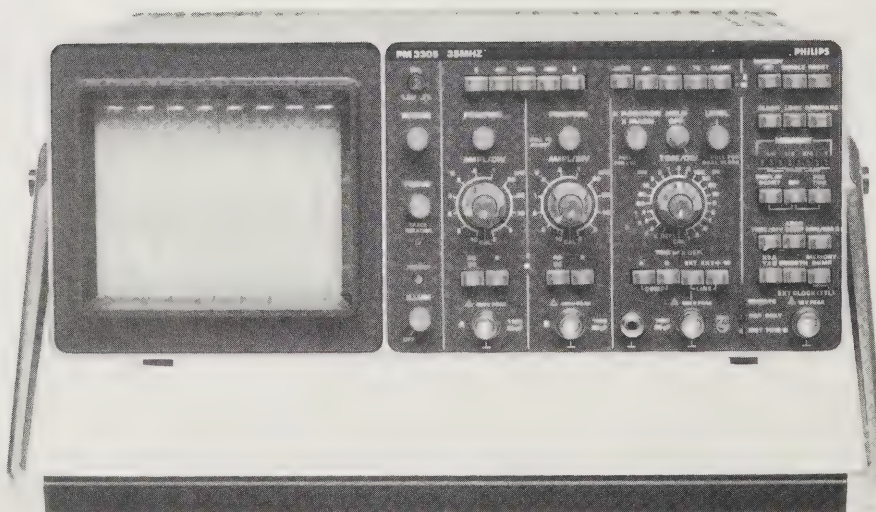
As a **real time** oscilloscope the PM 3305 is characterised by the following features:

- 2 mV/div sensitivity at 35 MHz.
- A wide choice of display modes, including the ADD facility.
- X/Y display.
- TV triggering.

As a **digital storage** oscilloscope the versatile circuit arrangement, combined with the software for the micro-processor offers a wide range of facilities, including:

- Brilliant display.
- Excellent resolution because of 4K x 8 bits memory to be displayed on one full screen.
- 4k bytes pre-trigger view (one screen).
- COMPARE mode.
- MIN/MAX mode.
- 4 Channels.
- Max. 8 signals on the screen in COMPARE mode.
- 2 MHz AD conversion rate (maximum).
- IEEE-488 interface option.

The instrument operates on an a.c. mains voltage of 100 V, 120 V, 220 V or 240 V. In addition, field applications for the oscilloscope are facilitated by external battery operation.



MAT 1343

Fig. 2.1. 35 MHz Digital storage oscilloscope PM 3305

2.2. CHARACTERISTICS

A. Performance Characteristics

- Properties expressed in numerical values with stated tolerance are quaranteed by PHILIPS. Specified non-tolerance numerical values indicate those that could be **nominally** expected from the mean of a range of identical instruments.
- This specification is valid after the instrument has warmed up for 30 minutes (reference temperature 23 °C).

B. Safety Characteristics

This apparatus has been designed and tested in accordance with Safety Class I requirements of IEC Publication 348, Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus, UL 1244 and CSA 556B, and has been supplied in a safe condition.

C. Initial Characteristics

- Overall dimensions:
 - . Height (excluding feet) : 137 mm
 - . Width (excluding handle) : 337 mm
 - . Depth (excluding controls) : 452 mm
- Maximum weight (mass) : 11 kg

2.2.1. Cathode ray tube

- Type D14-125 GH/117
- Total accelerating voltage 10 kV
- Screen 8x10 cm, metal-backed (1 div. equals 1 cm)
- Phosphor type P31 (GH). Optional P7 (GM)
- Graticule internal
- Graticule illumination continuously variable
- Trace rotation screwdriver adjusted

MEMORY OFF

MEMORY ON

2.2.2. Operation modes

- Memory off
- Memory on
 - SINGLE **not** depressed
 - SINGLE depressed
 - Direct/sampling

Only analog part in operation

Digital storage part in operation

On each trigger, memory contents are overwritten.

Not triggered is indicated by the LED NOT TRIG'D.

After "RESET" memory contents are overwritten on first trigger pulse received.

Armed status is indicated by the LED "NOT TRIG'D".

With time-base setting, sampling mode or direct mode is selected automatically depending on sweep speed.

For time-base 100 μs/div. to 0.1 μs/div. the "REP ONLY" LED indicates that sequential sampling is selected.

2.2.3. Vertical



- Number of channels
- Channel display/acquisition modes
- Polarity inversion
- Chopping frequency
- Display time per channel
- Acquisition
 - Compare
- Min/Max
- Dynamic range
 - channel A and B
 - channel C and D
- Bandwidth
 - channel A and B (DC)
 - channel A and B (AC)
 - in Min/Max respectively
 - channel C and D
- Risetime
 - channel A and B
 - in Min/Max
 - channel C and D

MEMORY OFF

- 2 channels (A and B)
- A only
 - ±B only
 - A and ±B alternated
 - A and ±B added
 - A and ±B chopped
- Channel B can be inverted
- ≈ 500 kHz
- ≈ 600 ns
- 24 divisions for frequencies ≤ 10 MHz
- DC - 35 MHz
- 2 Hz - 35 MHz
- < 10 ns

MEMORY ON

- 2 channels (A and B) and 2 auxiliary channels (C and D)
- A only
 - ±B only
 - A and ±B added
 - A and ±B chopped
 - Pushing ALT or CHOP gives chop mode, except with MIN/MAX pushed. This gives alternate mode for A and B.
 - A, ±B, C and D chopped
 - AvsB (A=X, Y=B).
- Channel B can be inverted
- Depends on sampling frequency
- 50% of memory capacity is displayed continuously (each second dot on screen).
- The other memory places are displayed and continuously refreshed.
- Each time that the COMPARE button is released and pressed again, the compare memory is filled with the latest information in the active memory.
- When button is depressed 2 peak detectors are operative.
- Maximum peaks are stored on each second clock-pulse.
- Minimum peaks on the other clock-pulses.
- Works for channel A, ±B or A and ±B alternated.
- 24 divisions for frequencies ≤ 10 MHz
- 10 divisions
- DC - 35 MHz (−3 dB)
- 2 Hz - 35 MHz (−3 dB)
- DC - 30 MHz (−3 dB)
- 2 Hz - 30 MHz (−3 dB)
- DC - 1 MHz (−3 dB)
- < 10 ns
- < 11,6 ns
- < 350 ns

	MEMORY OFF	MEMORY ON
<ul style="list-style-type: none">– Pulse aberrations<ul style="list-style-type: none">- channel A and B (testpulse 5 div, risetime 1 ns)- channel C and D (testpulse 5 div, risetime 1 ns)– Deflection coefficients<ul style="list-style-type: none">- channel A and B- channel C and D– Continuous control (non calibrated)<ul style="list-style-type: none">- channel A and B– Vertical positioning<ul style="list-style-type: none">- channel A and B- channel C and D– Input impedance<ul style="list-style-type: none">- channel A and B- channel C and D– Input coupling<ul style="list-style-type: none">- channel A and B- channel C and D – Maximum rated input voltage<ul style="list-style-type: none">- channel A and B – Maximum rated input voltage<ul style="list-style-type: none">- channel C and D– Deflection accuracy<ul style="list-style-type: none">- channel A and B- channel C and D– CMRR<ul style="list-style-type: none">- in A-B mode after adjustment at DC- channel C and D– Rated common mode voltage<ul style="list-style-type: none">- channel C and D at 0,1 V/div- at 1,0 V/div– Trace jump<ul style="list-style-type: none">- attenuator control- between 10 mV → 20 mV/div- continuous control- normal/invert channel B- memory ON/OFF- temperature drift at 23 °C– Crosstalk between channels– Linearity error reference IEC 351	<p>$< \pm 3\%$ (peak-peak $< 4\%$)</p> <p>2 mV – 10 V per division 1-2-5 sequence</p> <p>1 : > 2,5</p> <p>$> \pm 8$ divisions</p> <p>1 MΩ // 20 pF</p> <p>AC-0-DC</p> <p>400 V (dc + ac peak) below 100 kHz</p> <p>42 V (dc + ac peak) below 100 kHz</p> <p>$< \pm 3\%$</p> <p>> 40 dB at 1 MHz</p> <p>$< 0,1$ div < 1 div $< 0,5$ div < 1 div $< 0,3$ div $< 0,3$ div/hour</p> <p>> -40 dB at 10 MHz > -30 dB at 35 MHz</p> <p>$< 3\%$</p>	<p>$< \pm 4\%$ (peak-peak $< 5\%$)</p> <p>$< \pm 3\%$</p> <p>2 mV – 10 V per division 1-2-5 sequence 0,1 V/div (rear BNC) 1,0 V/div (rear BNC)</p> <p>1 : > 2,5</p> <p>$> \pm 8$ divisions $> \pm 5$ divisions</p> <p>1 MΩ // 20 pF 10 k$\Omega \pm 3\%$</p> <p>AC-0-DC DC</p> <p>400 V (dc + ac peak) below 100 kHz</p> <p>42 V (dc + ac peak) below 100 kHz</p> <p>$< \pm 4\%$ $< \pm 3\%$</p> <p>> 40 dB at 1 MHz > 50 dB at 50 kHz</p> <p>$< \pm 20$ V see maximum permissible input voltage</p> <p>$< 0,1$ div < 1 div $< 0,5$ div < 1 div $< 0,3$ div $< 0,3$ div/hour</p> <p>> -40 dB at 10 MHz > -30 dB at 35 MHz</p> <p>$< 3\%$</p>

2.2.4. Horizontal

- Time-base
 - time coefficients

- continuous control

- magnifier
- positioning
- coefficient accuracy
- x 1
- additional magnifier x 10

- Resolution
 - single trace
 - dual trace
 - four trace

- maximum conversion frequency
- visible signal delay

- Trace jump
 - memory ON/OFF
 - 5 s/div ... 0,5 ms/div
 - 0,2 ms/div ... 0,1 μ s/div

- X deflection
 - source

- deflection coefficients
 - channel A or B

EXT
EXT : 10
LINE

- bandwidth

DC
AC

- phase shift between X and Y
- dynamic range
- deflection accuracy

MEMORY OFF

0,5 s/div to 0,1 μ s/div

1-2-5 sequence
1 : > 2,5 (uncal)

x 10 calibrated
 \pm > 5 divisions

\pm < 3%
 \pm < 2% (first div. excluded)

> 1,5 divisions at 10 ns/div

< 0,3 div (in x 1)
increasing to < 0,8 div (in x 1)

channel A, channel B, EXT,
EXT : 10 or LINE, selected by
trigger-source switch

as selected by AMPL/DIV rotary
switch
0,2 V/div
2 V/div
> 8 div

DC to 1 MHz
5 Hz to 1 MHz
< 3° at 100 kHz
24 divisions up to 100 kHz
 \pm < 10%

MEMORY ON

0,5 s/div to 0,1 μ s/div and
5 s/div to 0,1 μ s/div when TIME/
DIV is depressed.

1-2-5 sequence
1 : > 2,5 (uncal)

works only for the time-base
settings 100 μ s/div to 0,1 μ s/div
x 10 calibrated
 \pm > 5 divisions

\pm < 3%
 \pm < 2% (first div. excluded)

400 samples/div.
200 samples/div.
100 samples/div.
in COMPARE respectively
200 samples/div.
100 samples/div.
50 samples/div.
2 MHz
> 2 divisions at 10 ns/div.

< 0,3 div (in x 1)
increasing to < 0,8 div (in x 1)

2.2.5. Triggering

- Source

- Mode

channel A, channel B
external, external : 10,
line and composite

AUTO (free-run in absence of
trigger after 100 ms; see also
level range)
AC coupled
DC coupled
TV (TV line or frame switched
by TIME/DIV rotary switch)
TV line: < 20 μ s/div
TV frame: > 50 μ s/div

channel A, channel B
external, external : 10,
line. (No composite)

AUTO (free-run in absence of
trigger after 100 ms; see also
level range)
AC coupled
DC coupled
TV (TV line or frame switched
by TIME/DIV rotary switch)
TV line: < 20 μ s/div
TV frame: > 50 μ s/div

- Trigger bandwidth
 - AUTO
 - AC
 - DC
- Trigger sensitivity
 - internal
 - internal
 - external (external : 10)
 - TV internal
 - TV external (external : 10)
- Trigger level range
 - AUTO
 - internal
 - external
 - external : 10
- Trigger slope
 - + or —
 - dual

MEMORY OFF

- 20 Hz — 50 MHz
- 5 Hz — 50 MHz
- 0 — 50 MHz
- < 1/2 div at 5 MHz
- < 1 div at 35 MHz
- < 0,1 (1) Vpp at 5 MHz
- < 0,2 (2) Vpp at 35 MHz
- < 0,7 div sync. pulse amplitude
- < 0,15 (1,5) V sync pulse amplitude
- proportional to peak-peak value of trigger signal
- > ± 4 div
- > ± 0,8 div
- > ± 8 V

pos./neg.-going

MEMORY ON

- 20 Hz — 50 MHz
- 5 Hz — 50 MHz
- 0 — 50 MHz
- < 1/2 div at 5 MHz
- < 1 div at 35 MHz
- < 0,1 (1) Vpp at 5 MHz
- < 0,2 (2) Vpp at 35 MHz
- < 0,7 div sync pulse amplitude
- < 0,15 (1,5) V sync pulse amplitude
- proportional to peak-peak value of trigger signal
- > ± 4 div
- > ± 0,8 div
- > ± 8 V

pos./neg. going
works from 5 s to 0,2 ms/div
trigger occurs when signal goes out of a fixed window of
> ± 0,5 div; window can be shifted by LEVEL (same range)

- External trigger input impedance
- ! — Maximum rated input voltage
- Pre trigger

- 1 MΩ // 20 pF
- 400 V (dc + ac peak)
below 100 kHz

- 1 MΩ // 20 pF
- 400 V (dc + ac peak)
below 100 kHz
- trigger point can be set on beginning, 1/4, 1/2, 3/4 and end of screen

2.2.6. Memory


- Number of memories
- Resolution horizontal
- Resolution vertical
- Memory modes
 - CLEAR
 - LOCK

- 1
- 1 : 4096 (max)
- 1 : 256 (8 bits)
- first push clears the memory, trace in middle of screen; second push (within ≈ 1 second) blanks the trace
- memory input is blocked


2.2.7. Display

- Memory
- Horizontal expand
- Channel B versus channel A
 - mode
 - accuracy
 - phase difference

- covers 10 cm screen height
- 4 x
- 7 overlapping memory quarters can be selected (with X-MAGN 40 x)
- X=A/Y=B
- < ± 5%
- distance between signal derived from A and signal derived from B is 1/400 div.; the mean of two adjacent B values is displayed versus one A value

	MEMORY OFF	MEMORY ON
<ul style="list-style-type: none"> - position — Smooth 		<p>0 of stored A signal will be at centre of screen.</p> <p>Switches RC-filter in display channel with time-constant of $7\ \mu\text{s}$</p>
2.2.8. External clock <ul style="list-style-type: none"> — Input levels (TTL) <ul style="list-style-type: none"> - V_{IL} - V_{IH} - frequency - switching to external clock 		<p>$< 0,8\ \text{V}$</p> <p>$> 2,8\ \text{V}$</p> <p>(at $I_I < 0,8\ \text{mA}$)</p> <p>1 MHz max.</p> <p>freq. $> 40\ \text{Hz}$ automatic</p> <p>freq. $< 40\ \text{Hz}$ by internal switch</p> <p>+ and $-10\ \text{V}$</p>
 <ul style="list-style-type: none"> - maximum rated input voltage 		
2.2.9. Calibration output <ul style="list-style-type: none"> — Output voltage — Accuracy — Frequency 	<p>1,2 Vpp square-wave</p> <p>$< \pm 1\%$</p> <p>2 kHz</p>	<p>1,2 Vpp square-wave</p> <p>$< \pm 1\%$</p> <p>2 kHz</p>
2.2.10. Outputs <ul style="list-style-type: none"> — ADC OUT (rear of the instrument) 		<p>Words from analog/digital converter are available with conversion ready signal</p> <p>pin 1: CONV READY</p> <p>pin 2: ADC 0 (LSB)</p> <p>pin 3: ADC 1</p> <p>pin 4: ADC 2</p> <p>pin 5: ADC 3</p> <p>pin 6: ADC 4</p> <p>pin 7: ADC 5</p> <p>pin 8: ADC 6</p> <p>pin 9: ADC 7 (MSB)</p> <p>pin 10: GND</p> <p>pin 11: GND</p> <p>pin 12: GND</p> <p>pin 13: GND</p> <p>pin 14: GND</p> <p>pin 15: GND</p>
<ul style="list-style-type: none"> — Rated output levels (TTL) 		<ul style="list-style-type: none"> — V_{OL} 0,8 V max. — I_{OL} 0,4 mA max. — V_{OH} 2 V min. — I_{OH} 20 μA max. <p>(outputs have TTL configuration and can drive one TTL load)</p>
<ul style="list-style-type: none"> — Optionally instrument bus IEEE-488 (rear of the instrument) - IEEE-488 - memory dump (listen only/talk only) 		<p>Memory contents and apparatus settings may be sent and received</p> <p>Memory dump via IEEE-488 bus to and from data cassette recorder.</p> <p>For full specification see operating manual of IEEE interface.</p>

2.2.11. Power supply

	— Line voltage (AC)	100, 120, 220 or 240 V (nominal $\pm 10\%$)
	— Line frequency	50 – 400 Hz $\pm 10\%$
	— Power consumption	≈ 70 W
	— DC supply (connector rear of instrument)	
	- voltage range (DC)	24 – 27 V floating minus (–) of battery connected to chassis
	- current consumption	2 A (with option)

2.2.12. Environmental characteristics

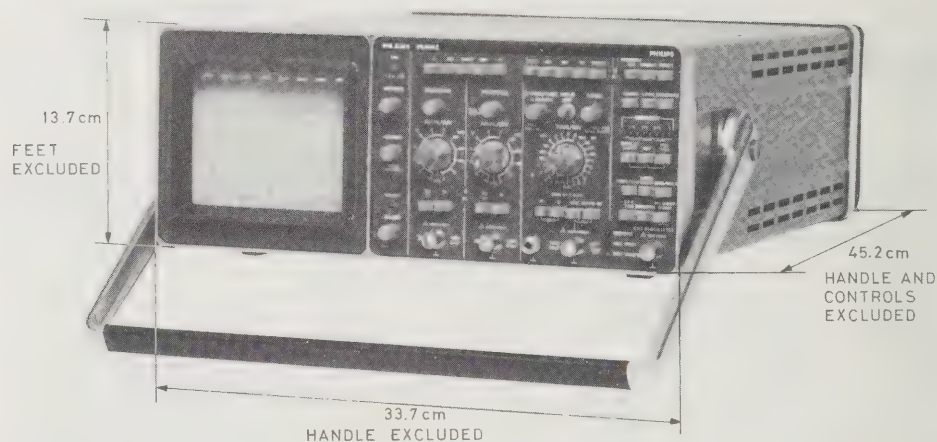
The environmental data mentioned in this manual are based on the results of the manufacturer's checking procedures.

Details on these procedures and failure criteria are supplied on request by the PHILIPS organisation in your country, or by PHILIPS INTERNATIONAL B.V., INDUSTRIAL & ELECTRO-ACOUSTIC SYSTEMS DIVISION, EINDHOVEN, THE NETHERLANDS.

— Ambient temperature	- rated range of use	+5 °C to +40 °C
	- operating range	–10 °C to +40 °C
	- storage and transit	–40 °C to +70 °C
	— Operation position	a. horizontally on bottom feet b. vertically on rear feet c. any angle between a. and b.
— Altitude	- operating	5000 m (15000 ft)
	- non-operating	15000 m (45000 ft)
— Humidity		21 days cyclic damp heat 25 °C – 40 °C, RH 95%
— Shock		300 m/s, half sine-wave shock of 11 ms duration (3 shocks per direction for a total of 18 shocks)
— Vibration		5-55 Hz, 15 minutes per direction, amplitude 0,7 mm (peak-to-peak) and 30 m/s ² (3g) acceleration
— Electromagnetic interference		meets VDE 0871 and VDE 0875 Grenzwert Klasse B
— Safety		IEC 348 Class I prepared for UL 1244
— Warm up time		30 minutes at 23 °C
— Recovery time		operates within 30 min. of being subjected to –10 °C, soak then taken into room conditions of 60% rel. hum. at 20 °C

2.2.13. Mechanical data

— Length excluding controls	452 mm
— Width excluding handle	337 mm
— Height excluding feet	137 mm
— Weight	110 N (11 kg)

*Fig. 2.2. Dimensions*

MAT 1218

2.3. ACCESSORIES**2.3.1. Supplied with the instrument**

- 2x 10:1 probe PM 8927A
- 1x Blue contrast filter
- 1x Front cover
- 1x ADC OUT plug
- 1x Operating Manual

2.3.2. Optional accessory

- IEEE-488 Bus-Interface.
- PLOT Interface

2.4. ACCESSORY INFORMATION


2.4.1. Accessories supplied with the instrument

2.4.1.1. 10:1 Passive probe PM 8927A

The PM 8927A is a probe with an attenuation factor of 10, designed for real-time oscilloscopes up to 100 MHz, with BNC input jack and input resistance 1 MΩ. The cable length of this probe is 1,5 m.

Characteristics

Electrical

Attenuation	10x ± 2% (oscilloscope input 1 MΩ)
Input resistance	
d.c.	10 MΩ ± 2% (oscilloscope input 1 MΩ)
a.c.	See graph Fig. 2.3.
Input capacitance d.c. and l.f.	11 pF ± 1 pF (oscilloscope input 1 MΩ ± 5% paralleled by 25 pF ± 5 pF).
Input reactance h.f.	See graph Fig. 2.3.
Useful bandwidth	See graph Fig. 2.5.
 Maximum rated input voltage	500 Vd.c. + a.c. peak, derating with frequency. See Fig. 2.4. Oscilloscope input 1 MΩ and voltage applied between probe tip and earthed part of probe body. Test voltage 1500 Vd.c. for 1 s at a temperature between 15 and 25 °C, a rel. hum. of 80% at maximum and at sea level.
Check-zero button probe shell	Same function as 0 position of input coupling switch on oscilloscope.
Compensation range	14 ... 40 pF (input capacitance of oscilloscope).

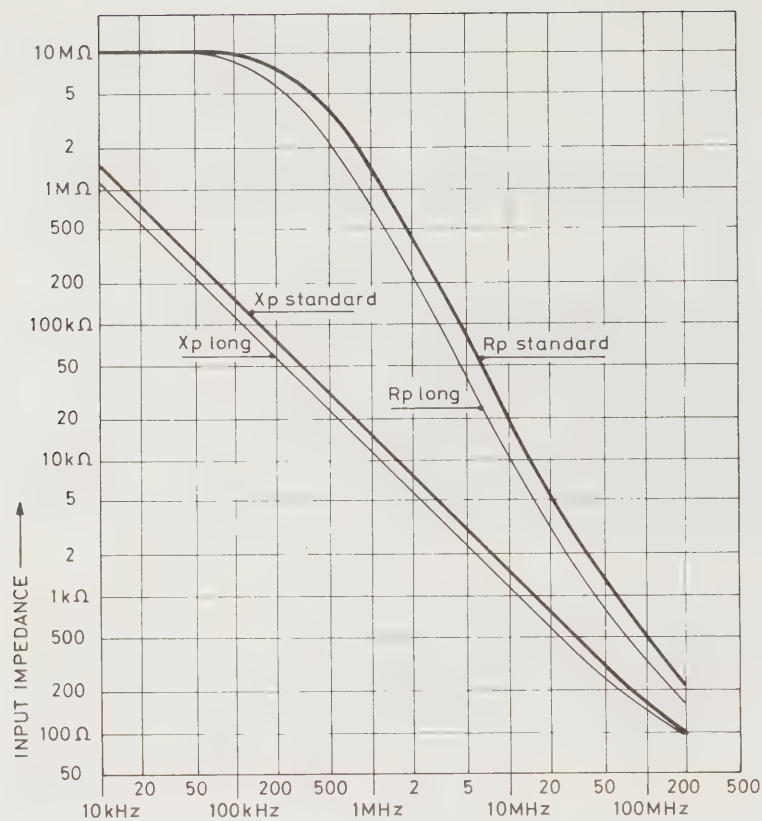
Environmental

Probe operates within specification over the following ranges:

Temperature	−25 °C to +70 °C
Altitude	Up to 5000 metres (15000 feet)
Other environmental data	Same as for any PHILIPS oscilloscope the probe is used with.

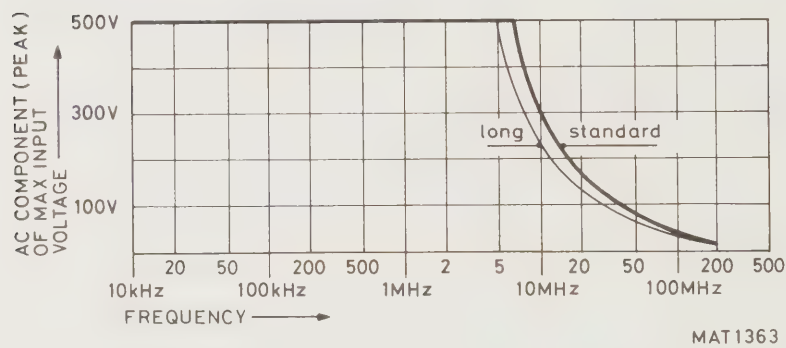
Mechanical

Dimensions	Probe body 103 mm x 11 mm dia (max.) Cable length 1500 mm. Correction box 55 x 30 x 15 mm incl. BNC
Mass	Incl. standard accessories 140 g.



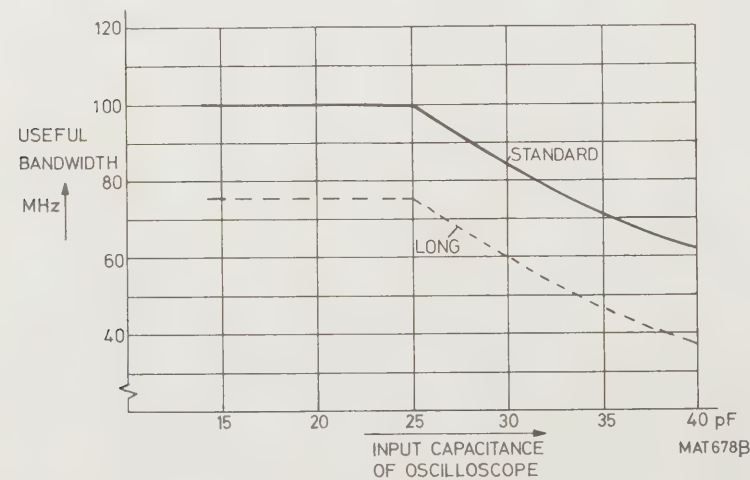
MAT1362

Fig. 2.3. Input impedance vs frequency



MAT1363

Fig. 2.4. A.c. component (peak) of maximum rated input voltage vs frequency



MAT678B

Fig. 2.5. Useful bandwidth vs frequency.

Matching the probe to your oscilloscope

The measuring probe has been adjusted and checked by the manufacturer.

However, to match the probe to your oscilloscope, the following procedure is necessary.

Connect the measuring pin to the CAL socket of the oscilloscope.

A trimmer can be adjusted through a hole in the compensation box to obtain optimum square-wave response.

See Fig. 2.6., 2.7. and 2.8.

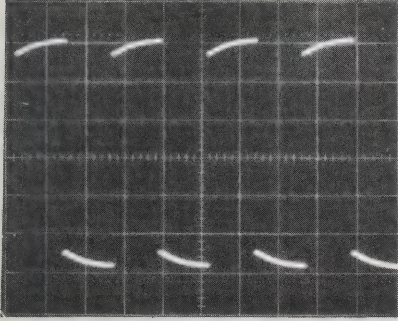


Fig. 2.6.
Under-compensation

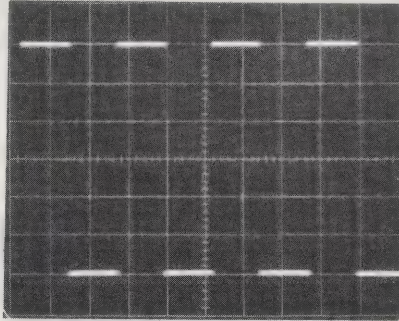


Fig. 2.7.
Correct compensation

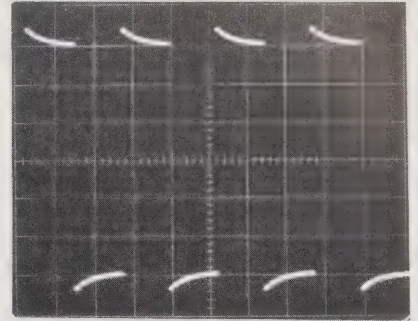


Fig. 2.8.
Over-compensation

2.4.1.2. Blue contrast filter

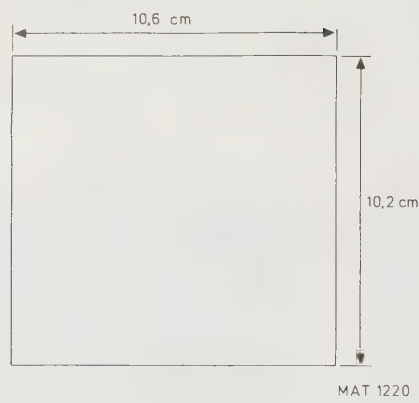


Fig. 2.9.

2.4.1.3. Front cover

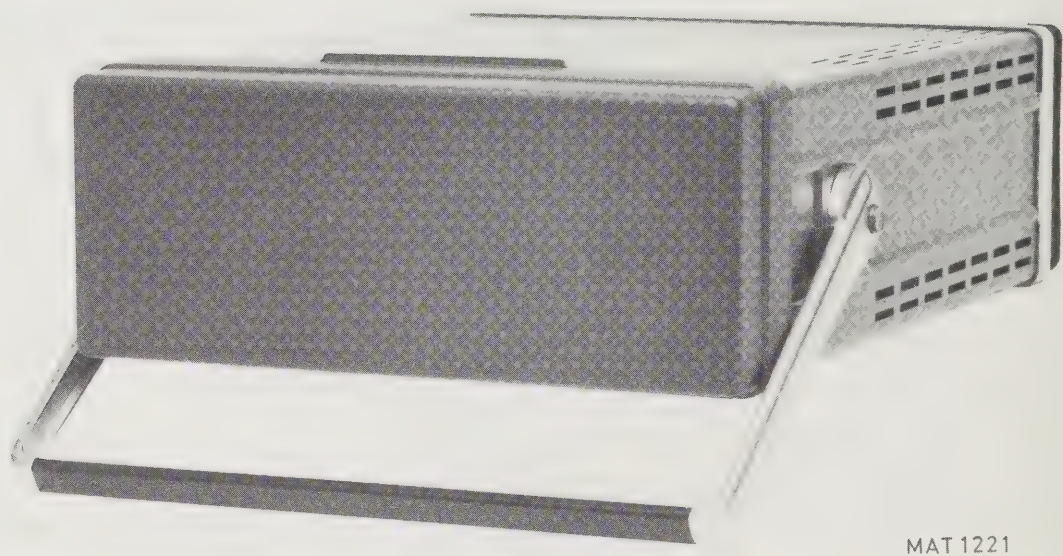


Fig. 2.10.

2.4.1.4. ADC OUT plug



Fig. 2.11.

2.4.2. Accessory information for optional items

2.4.2.1. IEEE-488 BUS - interface.

General

The option is a general-purpose bus interface, in according with the IEEE-488 standard, for use with the PM 3305 Oscilloscope.

This option enables the oscilloscope to be used in a measuring system together with other IEEE BUS-compatible instruments.

For maore detailed operating information refer to the separate booklet of the IEEE BUS interface.

2.4.2.2. PLOT interface.

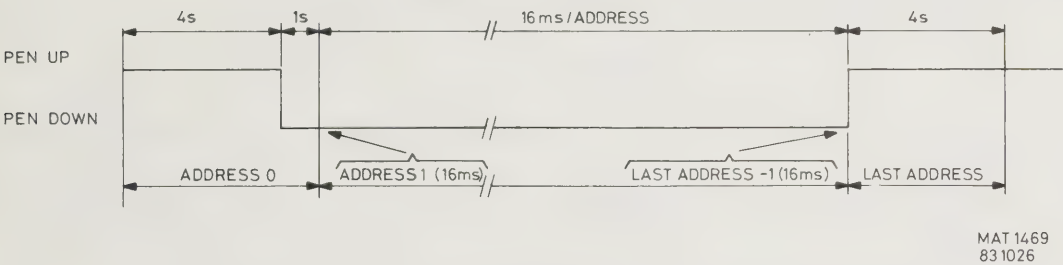
General

For instruments equipped with the optional "plot out" feature refer to the following.

In these instruments output signals are available to plot the memory contents on an X-Y or eventually an X(t) recorder.

Generally spoken the signal information which is present on the screen of the oscilloscope will be plotted (except for the X-magniffier mode)

Timing



The number of addresses is given in the table below and the plotting is executed in the following sequence:

NORMAL MODE (no Compare)

Channel	Number of addresses per trace		Total plotting time (approx.)	
	normal	displ. quart	normal	displ. quart
A	4096	1024	75s	25s
B	4096	1024	75s	25s
A&B	2048	512	84s	35s
ABCD CHOP	1024	256	102s	53s

COMPARE MODE

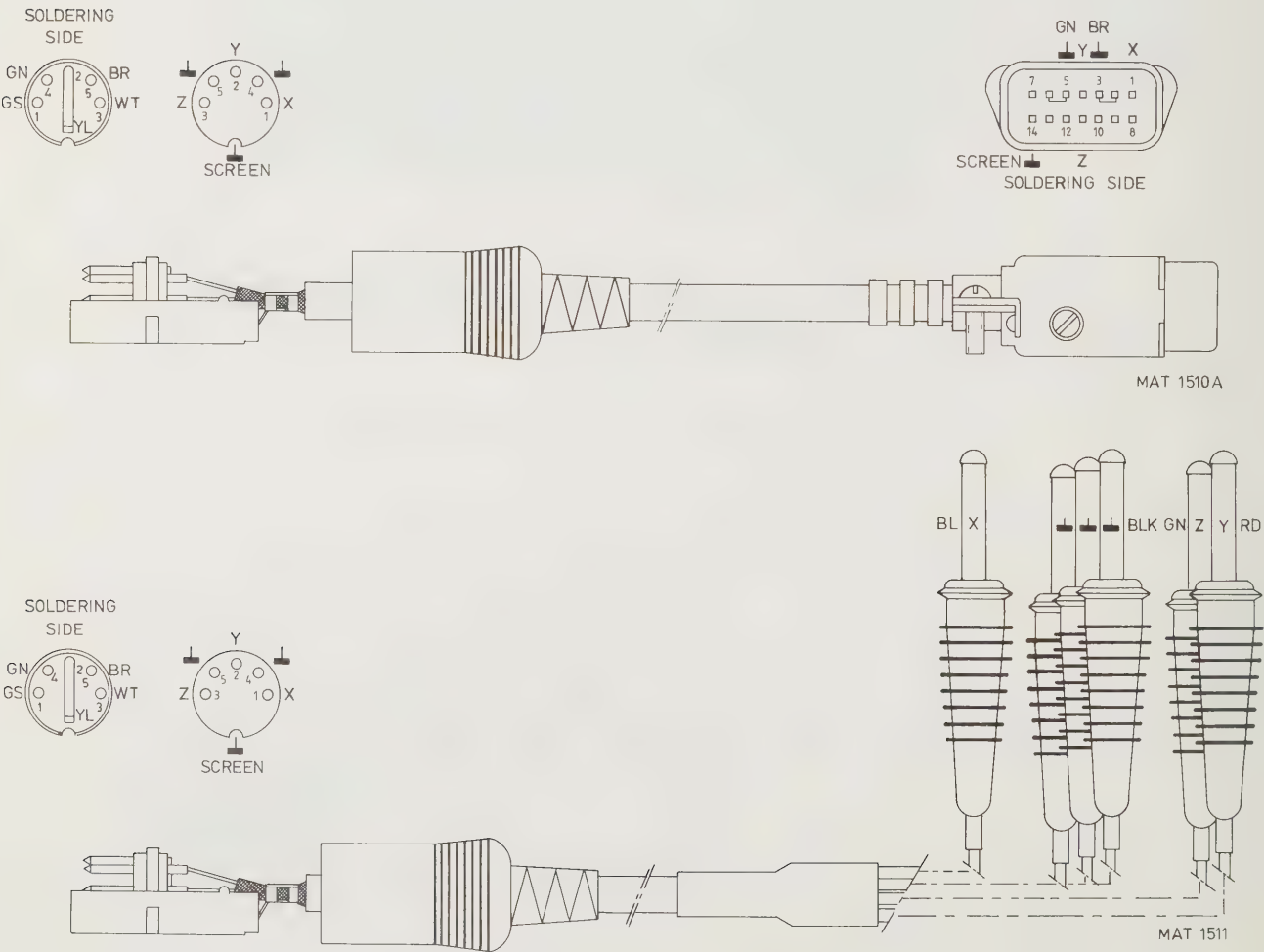
Channel	Number of adresses per trace		Total plotting time (approx.)	
	normal	displ. quart	normal	displ. quart
A1&Ad	2048	512	84s	35s
B1&Bd	2048	512	84s	35s
A1&B1&Ad&Bd	1024	256	102s	53s
A1&B1&C1&D1& Ad&Bd&Cd&Dd	512	128	138s	89s

(A1=Channel A living information; Ad=Channel A dead information)

NOTE: The above mentioned times include the 4s at the end of the plot cycle.

The plot action is started after depressing the push button MEMORY DUMP (For the PM 3305CD,-CDU,-CDP see under 2.). A lighting dot on the CRT display shows the progress during plotting. When executing the plot function, all memory functions of the instrument are blocked. The plot action can be interrupted by depressing the push button MEMORY DUMP again.

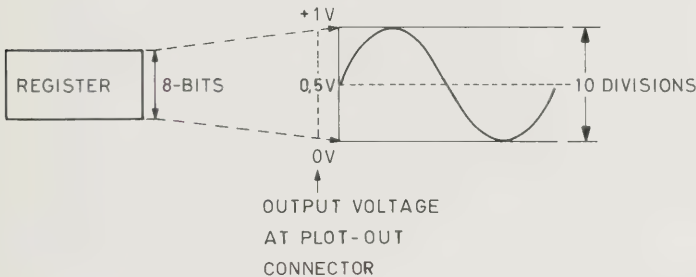
On delivery a plot probe is included. Connections of the probe:



Characteristics

For complete characteristics of the PM 3305 refer to the operating manual delivered with the instrument.
Additional characteristics for the 'plot out option' are given below:

- The X output generates 1V (full scale) i.e. 0,1V per CRT screen division.
- The Y output generates 1V (full scale) i.e. 0,1V per CRT screen division.
- Specification of the pen lift output :
 - TTL compatible
 - "0" = unblanked (pen down)
 - "1" = blanked (pen up)
- Max. permissible voltage : 20V peak
- Additional information : Open collector output
Max. load 0,5V at 500mA cont.
- Plotting not executed : X- and Y-outputs at groundlevel



MAT 1442

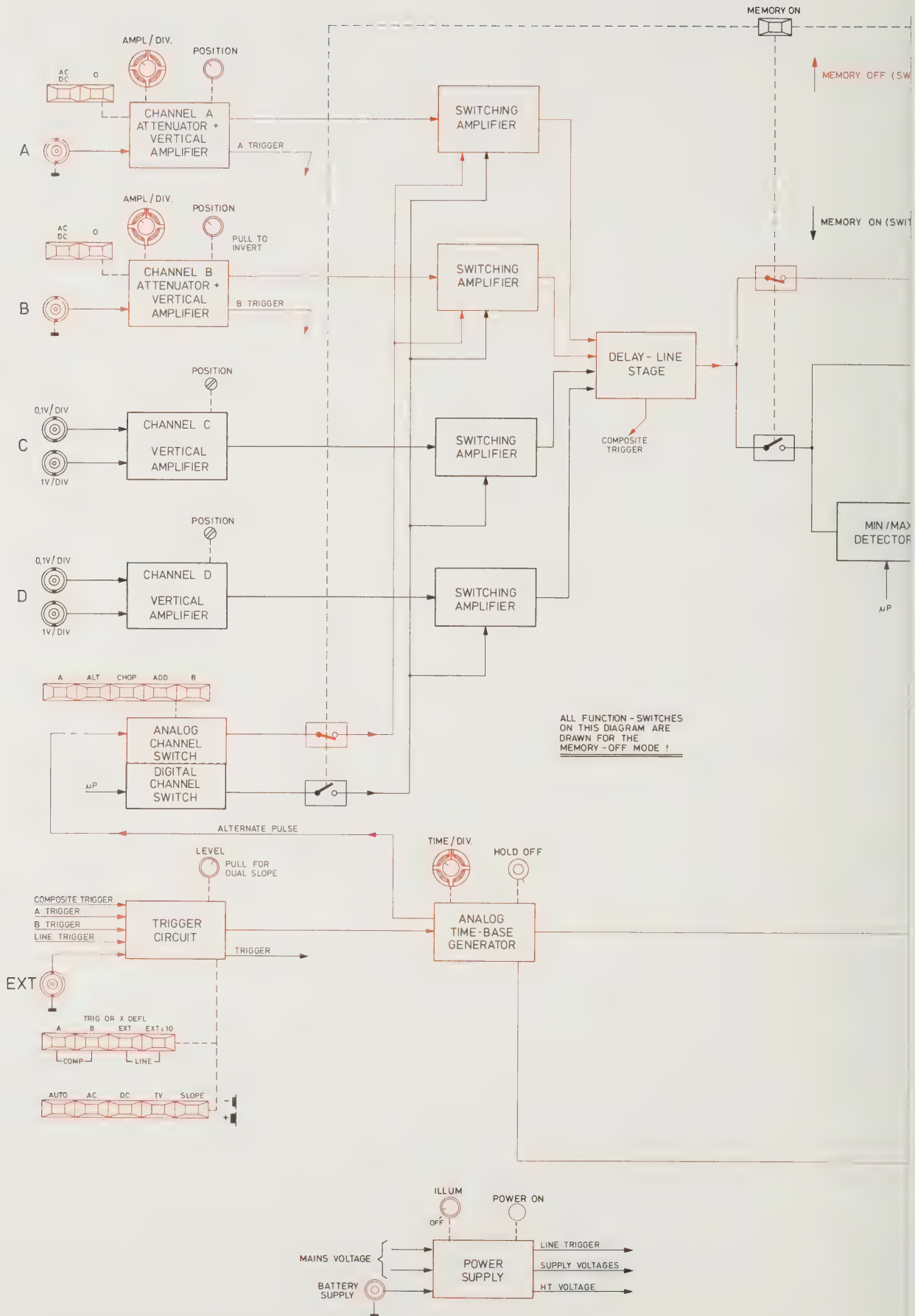
Extra information for plot out plus IEEE options

The following description gives extra information for instruments equipped with an IEEE-bus option as well as the plot-out option.

In these instruments there is no possibility for MEMORY DUMP (to a digital cassette recorder) and PLOT OUT at the same time. The desired function is selectable by means of the LISTEN ONLY and TALK ONLY switches of the IEEE-option as follows:

LISTEN ONLY	TALK ONLY	ACTION WHEN OPERATING PUSHBUTTON 'MEMORY DUMP'
0	0	—
0	1	Memory dump, oscilloscope-> recorder
1	0	Memory dump, recorder-> oscilloscope
1	1	Plot out

NOTE: When plotting continuously the instrument is not well triggered.



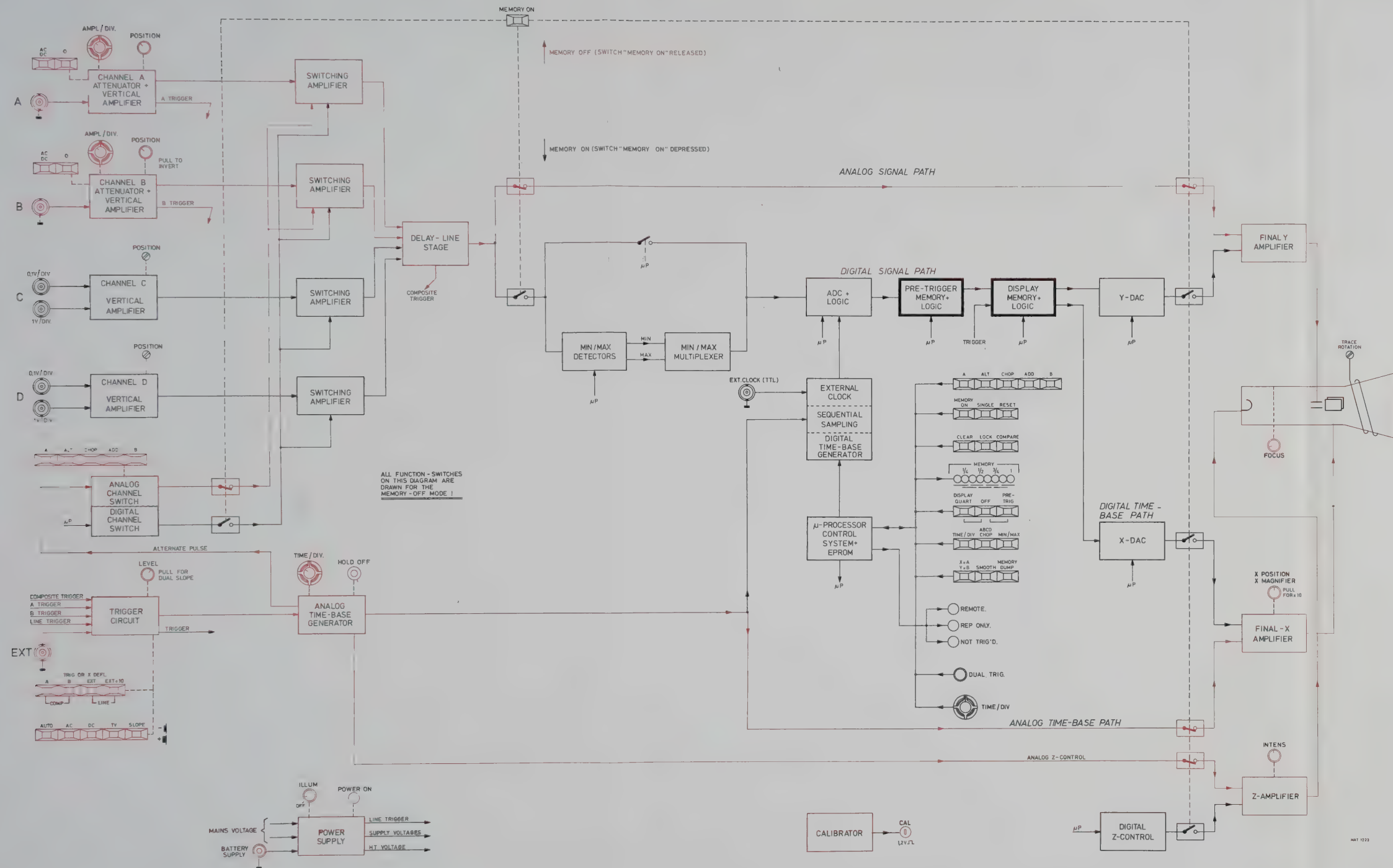


Fig. 2.12a Principle of operation (MEMORY OFF)

Abb. 2.12a Funktionsprinzip (MEMORY OFF)

Fig. 2.12a Principe de fonctionnement (MEMORY OFF)

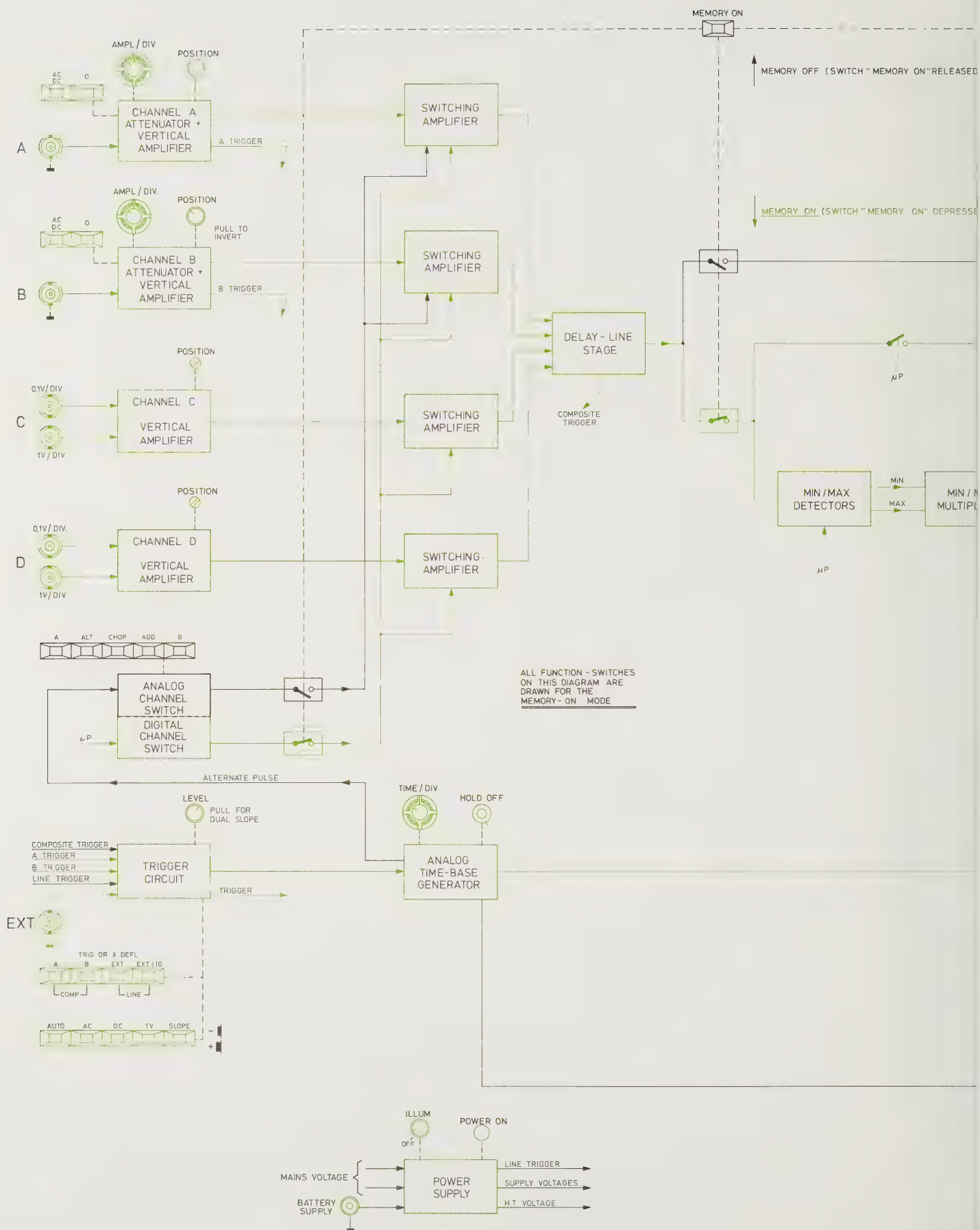


Fig. 2.12b Principle of operation (MEMORY ON)

Abb. 2.12b Funktionsprinzip (MEMORY ON)

Fig. 2.12b Principe de fonctionnement (MEMORY ON)

The contents in the DISPLAY memory are influenced by the selected acquisition modes MIN/MAX, COMPARE, ABCD CHOP, A, B, ALT, CHOP, ADD and/or B.

The contents of the DISPLAY memory can be visualized on the C.R.T. screen under the control of the DISPLAY LOGIC and the μ P system.

Different display modes can be selected by operating one or more of the pushbuttons X=A/Y=B, SMOOTH, DISPLAY QUART.

The digital output information of the DISPLAY memory is applied via a μ P controlled Digital-to-Analog converter (Y-DAC) and the FINAL Y-AMPLIFIER to the vertical deflection plates of the C.R.T.

2.5.2. Horizontal channel

Trigger signals can be derived from the A and B channels, from the mains supply or externally from the EXT-input, and are selected by the trigger-source switch A - B - EXT - EXT : 10 - COMP - LINE. With the A and B pushbuttons both depressed, composite triggering is derived from the DELAY LINE STAGE. (composite triggering is not possible when the oscilloscope is used as a digital storage oscilloscope). The triggering coupling switch provides the facility of AUTO, AC, DC or TV triggering. Furthermore, the trigger signal can be influenced by the +/- SLOPE pushbutton and the LEVEL control.

Analog time-base path

For normal time-base operation (MEMORY ON released) the FINAL X-AMPLIFIER is fed by sweeps from the TIME-BASE circuit via the analog time-base path.

A sweep-time selection can be made with the TIME/DIV switch from 0,1 μ s/div to 0,5 s/div in a 1-2-5 sequence. The circuit also incorporates a CONTINUOUS control and a HOLD OFF control.

Horizontal shift of the time-base line is achieved with the X-POS control and it can be magnified by a factor of 10 using the X-MAGN push-pull switch.

The FINAL X-AMPLIFIER drives the horizontal (X) plates of the CRT.

Digital time-base path

The addresses for the DISPLAY MEMORY are converted to an analog staircase signal by the μ P controlled X DAC and then applied to the FINAL X-AMPLIFIER via the digital time-base path.

In X=A/Y=B-mode the signal value of channel A is applied to the X DAC and the mean value of two adjacent channel B values is applied to the Y DAC, controlled by the DISPLAY MEMORY Logic. Now the channel A signal is displayed horizontally and the channel B signal is displayed vertically.

2.5.3. Microprocessor control system

The microprocessor control system consists of a microprocessor, ROM and RAM memories, latches, input and output ports and relevant logic circuits.

The following functions are under its control:

- Reading of switch settings used in MEMORY ON mode.
- Reading of the TIME/DIV switch settings.
- Reading of the display mode pushbuttons.
- Control of pilot lamps for DISPLAY QUART and PRE-TRIG.
- Control of pilot lamps REMOTE, REP ONLY and NOT TRIG'D.
- Control of the C.R.T. display.

Furthermore the microprocessor system controls several sections in the oscilloscope. This is indicated as a mark " μ P" in the block diagram.

In addition to these oscilloscope functions, the microprocessor control system also supervises the handling of the IEEE-488 Bus-interface option.

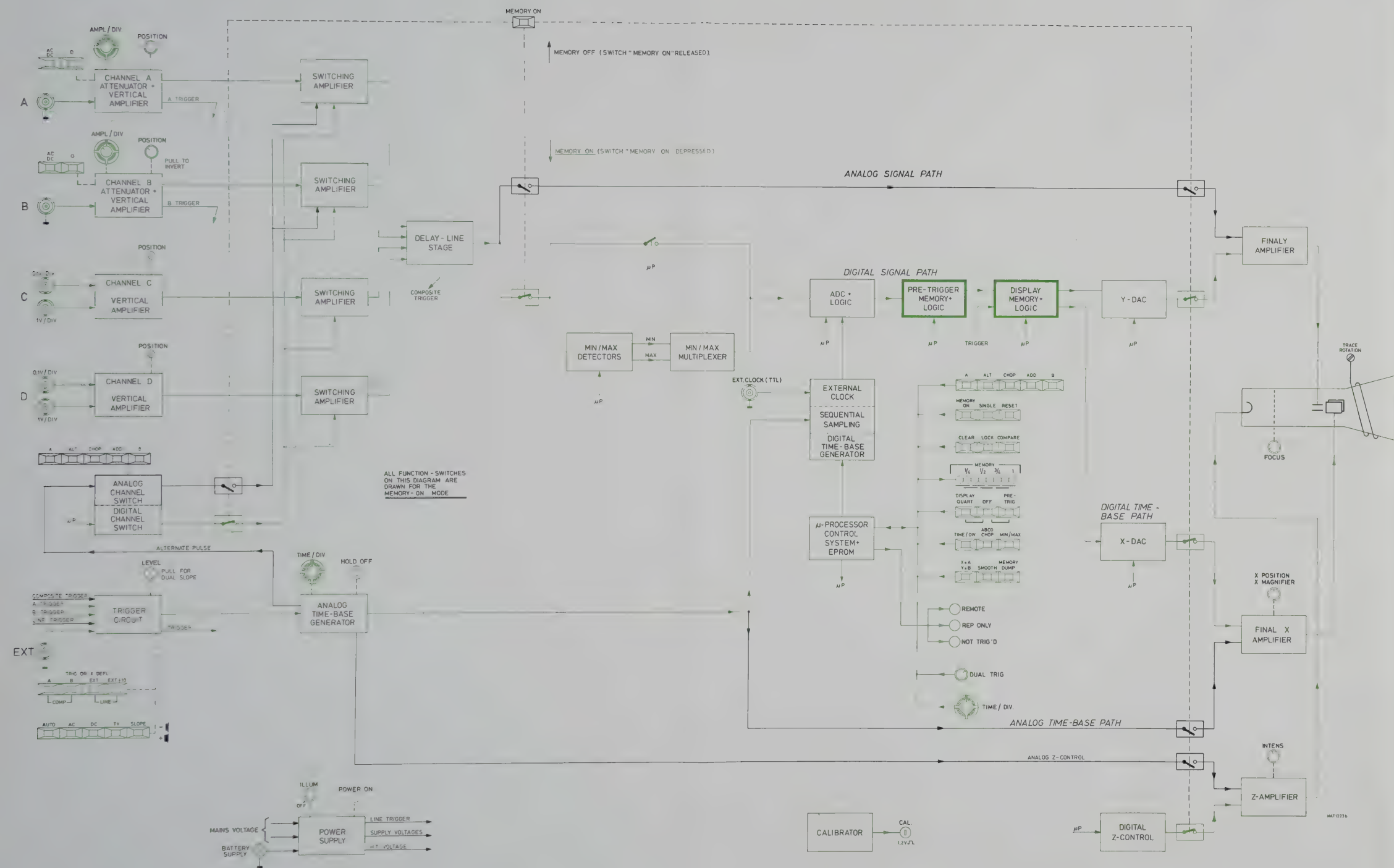
2.5.4. CRT display section

The way in which the contents of the DISPLAY MEMORY are displayed on the C.R.T. screen depends on the functions that are selected by the operator.

The contents of the DISPLAY MEMORY are 4096 words, each consisting of 8 bits. Each 8-bit word is capable of indicating 256 different amplitudes (i.e. $2^8 = 256$) : Y values.

Each address of the memory corresponds to a vertical line of the display along the X-axis, specified by the selected function.

The 4000 words of the DISPLAY MEMORY contents of 4096 words are displayed in an area of more than 8 vertical divisions and 10 horizontal divisions, which is divided into 256 to 4000 dots. (96 dots are displayed outside the 10 horizontal divisions.)



2.5. PRINCIPLE OF OPERATION

This instrument can be used as a normal analog real-time oscilloscope (pushbutton MEMORY ON released) and as a digital storage oscilloscope (pushbutton MEMORY ON depressed).

With this MEMORY ON pushbutton a selection can be made between an analog and a digital signal path. At the same time, selection is made between an analog time-base circuit and a digital time-base circuit. The principles of operation are now discussed with reference to the diagram, Fig. 2.12.

2.5.1. Vertical channel

Real-time oscilloscope part

The vertical channels A and B for the signals to be displayed are identical, each comprising an input coupling switch for AC-DC-0, an input step attenuator AMPL/DIV and an AMPLIFIER with a POSITION control and with a trigger pick-off point. (The channel B POSITION control is combined with the INVERT B function). Attenuation factor selection can be made with the AMPL/DIV switch from 2 mV/DIV to 10/DIV in a 1-2-5 sequence. Furthermore, a SWITCHING AMPLIFIER is controlled by the ANALOG CHANNEL SWITCH.

The SWITCHING AMPLIFIERS of both A and B channels are controlled by an analog channel switch, which in turn is set for different display modes by operating the display mode pushbuttons A-ALT-CHOP-ADD-B. The resulting channel A and/or channel B signals are then applied via a DELAY LINE STAGE to a vertical FINAL Y AMPLIFIER. This route is referred to as the "analog signal path". The FINAL Y AMPLIFIER directly drives the vertical (Y) plates of the C.R.T.

Digital storage oscilloscope part

In the MEMORY ON mode, two more channels, C and D, can be added to the system, selected by the ABCD CHOP pushbutton, resulting in a total of four channels A, B, C and D.

Both C and D channels are identical, each comprising two separate input BNCs, mounted at the rear of the instrument, with a fixed deflection coefficient of 0.1 V/DIV and 1 V/DIV. Furthermore an AMPLIFIER with a screwdriver POSITION control (is accessible on the left-side of the instrument). The AMPLIFIER is followed by a SWITCHING AMPLIFIER, which is controlled by the DIGITAL CHANNEL SWITCH under the control of the microprocessor.

The analog channel switch is blocked in MEMORY ON mode and its function is taken over by a DIGITAL FOUR-CHANNEL SWITCH, which is controlled by the switches A-ALT-CHOP-ADD-B and ABCD CHOP via the μP system.

In that event all 4 SWITCHING AMPLIFIERS of the channels A, B, C and D are controlled by the digital 4-channel switch.

The resulting output signals of the four SWITCHING AMPLIFIERS are supplied via the DELAY LINE STAGE to the ADC (analog-to-digital converter), in the so-called "digital signal path".

With MIN/MAX selected the DELAY LINE STAGE is directly coupled to the MIN/MAX detectors in the so-called "digital signal path". This circuit, which can be switched off via the μP system by operating pushbutton MIN/MAX, determines the minimum and maximum amplitude of the analog input signal. These MIN and MAX values are applied to a MIN/MAX multiplexer.

The resulting analog signal is digitized in an Analog-to-Digital Converter (ADC) under the control of the ADC logic and the μP system.

The timing of the conversion is determined by one of the three following sources:

- In DIRECT-mode positions (0.5 s/DIV ... 0.2 ms/DIV of the TIME-base switch) by the digital time-base generator.
- In sequential SAMPLING-mode positions (100 μs/DIV ... 0.1 μs/DIV of the TIME-base switch) by the analog time-base generator sawtooth signal and the trigger signal.
- In EXTERNAL-mode by a frequency applied to the EXT. CLOCK input.

After digitizing, the information is shifted through a PRE-TRIGGER memory, which is configured as a shift register with a variable length.

The length of this shift register can be varied by the PRE-TRIGGER logic which in turn is controlled by the μP system depending on the operator's PRE-TRIGGER selection with pushbuttons PRE-TRIG and OFF.

On receipt of a trigger pulse, a coupling is realized between the PRE-TRIGGER shift register output and a DISPLAY MEMORY of 4096 x 8 bits.

Starting at the moment of triggering, the DISPLAY MEMORY will be completely filled with information which is shifted through the PRE-TRIGGER shift register.

The information, which was already stored in the PRE-TRIGGER memory at the moment of triggering is shown on the C.R.T. display as PRE-TRIGGER information.

The contents in the DISPLAY memory are influenced by the selected acquisition modes MIN/MAX, COMPARE, ABCD CHOP, A, B, ALT, CHOP, ADD and/or B.

The contents of the DISPLAY memory can be visualized on the C.R.T. screen under the control of the DISPLAY LOGIC and the μP system.

Different display modes can be selected by operating one or more of the pushbuttons X=A/Y=B, SMOOTH, DISPLAY QUART.

The digital output information of the DISPLAY memory is applied via a μP controlled Digital-to-Analog converter (Y-DAC) and the FINAL Y-AMPLIFIER to the vertical deflection plates of the C.R.T.

2.5.2. Horizontal channel

Trigger signals can be derived from the A and B channels, from the mains supply or externally from the EXT-input, and are selected by the trigger-source switch A - B - EXT - EXT : 10 - COMP - LINE. With the A and B pushbuttons both depressed, composite triggering is derived from the DELAY LINE STAGE. (composite triggering is not possible when the oscilloscope is used as a digital storage oscilloscope). The triggering coupling switch provides the facility of AUTO, AC, DC or TV triggering. Furthermore, the trigger signal can be influenced by the \pm SLOPE pushbutton and the LEVEL control.

Analog time-base path

For normal time-base operation (MEMORY ON released) the FINAL X-AMPLIFIER is fed by sweeps from the TIME-BASE circuit via the analog time-base path.

A sweep-time selection can be made with the TIME/DIV switch from 0,1 $\mu s/div$ to 0,5 s/div in a 1-2-5 sequence. The circuit also incorporates a CONTINUOUS control and a HOLD OFF control.

Horizontal shift of the time-base line is achieved with the X-POS control and it can be magnified by a factor of 10 using the X-MAGN push-pull switch.

The FINAL X-AMPLIFIER drives the horizontal (X) plates of the CRT.

Digital time-base path

The addresses for the DISPLAY MEMORY are converted to an analog staircase signal by the μP controlled X DAC and then applied to the FINAL X-AMPLIFIER via the digital time-base path.

In X=A/Y=B-mode the signal value of channel A is applied to the X DAC and the mean value of two adjacent channel B values is applied to the Y DAC, controlled by the DISPLAY MEMORY Logic. Now the channel A signal is displayed horizontally and the channel B signal is displayed vertically.

2.5.3. Microprocessor control system

The microprocessor control system consists of a microprocessor, ROM and RAM memories, latches, input and output ports and relevant logic circuits.

The following functions are under its control:

- Reading of switch settings used in MEMORY ON mode.
- Reading of the TIME/DIV switch settings.
- Reading of the display mode pushbuttons.
- Control of pilot lamps for DISPLAY QUART and PRE-TRIG.
- Control of pilot lamps REMOTE, REP ONLY and NOT TRIG'D.
- Control of the C.R.T. display.

Furthermore the microprocessor system controls several sections in the oscilloscope. This is indicated as a mark " μP " in the block diagram.

In addition to these oscilloscope functions, the microprocessor control system also supervises the handling of the IEEE-488 Bus-interface option.

2.5.4. CRT display section

The way in which the contents of the DISPLAY MEMORY are displayed on the C.R.T. screen depends on the functions that are selected by the operator.

The contents of the DISPLAY MEMORY are 4096 words, each consisting of 8 bits. Each 8-bit word is capable of indicating 256 different amplitudes (i.e. $2^8 = 256$) : Y values.

Each address of the memory corresponds to a vertical line of the display along the X-axis, specified by the selected function.

The 4000 words of the DISPLAY MEMORY contents of 4096 words are displayed in an area of more than 8 vertical divisions and 10 horizontal divisions, which is divided into 256 to 4000 dots. (96 dots are displayed outside the 10 horizontal divisions.)

A μ P-controlled DISPLAY COUNTER sends 4096 different addresses sequentially (starting with address 0 and ending with address 4095) to the DISPLAY MEMORY and to the Digital-to-Analog-Converter (DAC) of the X-system. The provide the discrete steps for the horizontal time-base display the output of the X-DAC is a linear staircase voltage, which is applied to the FINAL X-AMPLIFIER. The resulting output of the FINAL X-AMPLIFIER is routed to the horizontal deflection plates of the C.R.T.

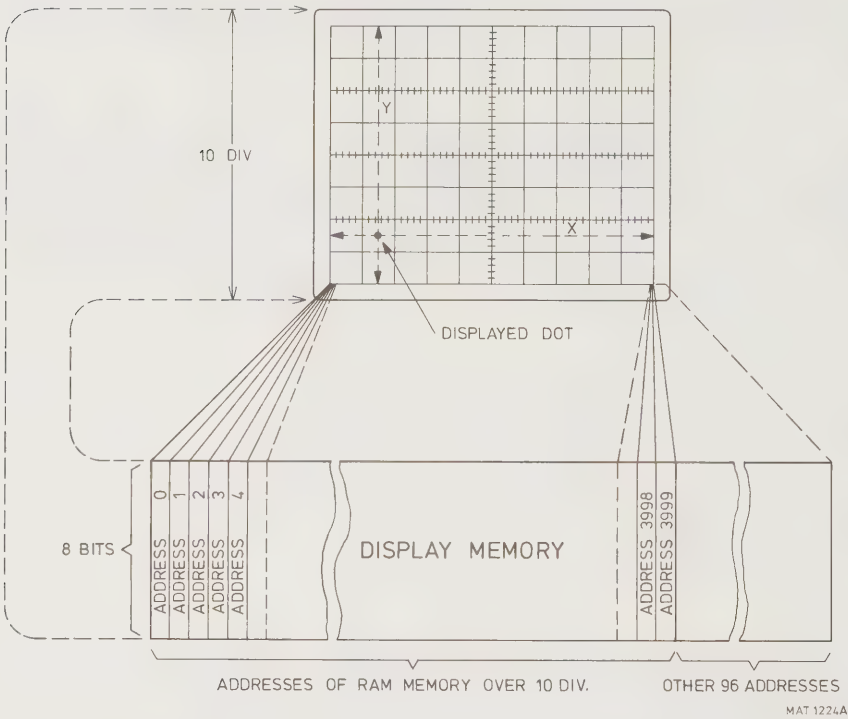


Fig. 2.13. Complete display of all the values (4096) of one channel

Similarly, the 8-bit instantaneous values for each address (i.e. the Y-information) are converted into analog signals by means of the Y-DAC. The converted signal is then applied to the FINAL Y AMPLIFIER. Trace intensity is controlled by the Z AMPLIFIER and can be adjusted by means of the INTENS control. In MEMORY OFF, the Z AMPLIFIER blanks the flyback of the trace during the hold-off time and also the switching intervals between traces in the CHOP and ALT modes. In CHOP mode, the blanking pulse is derived from the channel switches and in ALT mode the blanking signal is produced in the TIME-BASE circuit. The FOCUS control drives the focussing electrode of the CRT to regulate the sharpness of the trace. The trace should lie in parallel with the horizontal graticule lines, if any deviation occurs, it can be corrected with the TRACE ROT potentiometer. In MEMORY ON mode (signal STORE is active) the blanking pulse is controlled by the display memory logic for the different display modes.

2.5.5. Power supply

The oscilloscope may be powered by an a.c. mains voltage (100 V, 120 V, 220 V or 240 V) or a 24...27 V battery supply. After rectifying, the stabilized supply voltages and the HT voltages are fed to the various electronic circuits in the instrument. The brilliance of the graticule illumination lamps can be varied with the ILLUM control.

3. INSTALLATION INSTRUCTIONS

3.1. INITIAL INSPECTION

Check the contents of the shipment for completeness and note whether any damage has occurred during transport.

If the contents are incomplete, or there is damage, a claim should be filed with the carrier immediately, and the Philips Sales or Service organisation should be notified in order to facilitate the repair or replacement of the instrument.

3.2. SAFETY INSTRUCTIONS

3.2.1. Earthing

Before any connection to the input connectors is made the instrument shall be connected to a protective earth conductor via the three-core mains cable; the mains plug shall be inserted only into a socket outlet provided with a protective earth contact. The protective action shall not be negated by the use of an extension cord without protective conductor.

WARNING: Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

When an instrument is brought from a cold into a warm environment, condensation may cause a hazardous condition. Therefore, make sure that the earthing requirement are strictly adhered to.

3.2.2. Mains voltage setting and fuses



- Before inserting the mains plug into the mains socket, make sure that the instrument is set to the local mains voltage.

NOTE: If the mains plug has to be adapted to the local situation, such adaption should be done by a qualified technician only.

WARNING: The instrument shall be disconnected from all voltage sources when a fuse is to be renewed, or when the instrument is to be adapted to a different mains voltage.

On delivery the instrument is set to 220 V a.c. for the European versions and to 110 V a.c. for U.S.A. versions. The correct voltage setting can be selected by means of the mains voltage selector switch with integrated fuse holder located at the rear (Fig. 3.1.).

If an adaptation must be made, proceed as follows:

- Remove the centre part (fuse-holder) of the selector switch using a screwdriver.
- Select the correct voltage setting by turning the selector switch with a screwdriver.
- Fit the appropriate fuse according to the table below:

Mains voltage

100 V a.c.
120 V a.c.
220 V a.c.
240 V a.c.

Fuse ratings

1 A/250 V delayed-action
1 A/250 V delayed-action
500 mA/250 V delayed-action
500 mA/250 V delayed-action

WARNING: Make sure that only fuses of the required current rating, and of the specified type, are used for renewal. The use of repaired fuses, and/or short-circuiting of the fuse-holder, is prohibited.

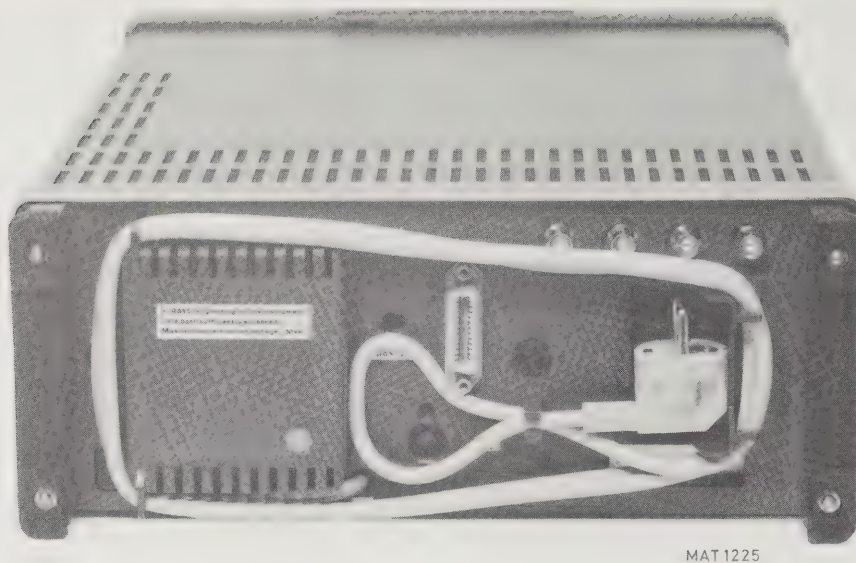


Fig. 3.1. Rear view of the oscilloscope showing the voltage adaptor

3.3. REMOVING AND FITTING THE FRONT COVER

For ease of removal and fitting, the front cover has been designed as a simple push-fit on the front of the instrument.

3.4. OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT

- The instrument may be used in the positions indicated in Section 2.2.12. With the handle folded down, the instrument may be used in a sloping position. The characteristics mentioned in Section 2 are guaranteed for the specified positions or when the handle is folded down.
- Ensure that the ventilation holes in the covers are free of obstruction.
- Do not position the instrument on any surface which produces or radiates heat, or in direct sunlight.

3.5. BATTERY OPERATION

The instrument may also be powered from a battery of 24 V ... 27 V, connected to the battery input socket located on the rear of the instrument (see fig. 3.1.).

The 24 V input is protected against reversed polarity of the battery input source. Protection is also given by an internally mounted fuse which shall be replaced by a qualified technician only.

WARNING: It must be borne in mind that in the battery mode, with all measurements the frame ground of the oscilloscope is raised to the same potential as the ground connection of the probe. Therefore neither the probe's ground lead nor the frame ground shall be connected to live potentials.

4. OPERATING INSTRUCTIONS

4.1. GENERAL INFORMATION

This section outlines the procedures and precautions necessary for operation.

It identifies and briefly describes the functions of the front and rear panel controls and indicators, and explains the practical aspects of operation to enable an operator to evaluate quickly the instruments main functions.

4.2. SWITCHING-ON AND POWER-UP ROUTINE

4.2.1. Switching-on

After the oscilloscope has been connected to the mains (line) voltage in accordance with Section 3.2.1. and 3.2.2. it can be switched on with the power ON/OFF switch.

The power ON/OFF switch is incorporated in the graticule ILLUM control on the front panel.

The associated POWER indicator lamp is adjacent to the ILLUM control/OFF switch.

Having switched on the oscilloscope, it is immediately ready for use.

With normal installation, according to Section 3, and after a warming-up time of 30 minutes, the characteristics according to Section 2.2. are valid.

4.2.2. Power-up routine

When switching-on the instrument, note that the built-in microprocessor initiates an automatic test of a number of internal circuits including:

- Start test
- PROM test
- DISPLAY-MEMORY test
- RAM test

The test starts automatically after switching-on. At the end of the test cycle, all pilot lamps will light for about three seconds and then the oscilloscope switches to normal operation.

If during the test a circuit is found to be faulty, the test stops. This will be indicated as follows:

1. The instrument does not operate normally.
2. Some (but not all) pilot lamps will light.

If this occurs it is recommended to switch-off the instrument and switch-on again after a few seconds.

If after switching-on the same fault condition appears, contact your Philips service department.

If any of the pilot lamps does not light and the instrument reverts to the operative mode after the tests, that particular lamp might be defect.

If during operation the system blocks, which may be caused by extreme high static voltages, a switch-off and switch-on action will automatically reset the microprocessor-controlled system and the oscilloscope will become operative again.

4.3. EXPLANATION OF CONTROLS AND SOCKETS

The controls and sockets are listed according to their sections and a brief description of each is given.

The oscilloscope functions as a normal real-time oscilloscope when pushbutton MEMORY ON is released. With pushbutton MEMORY ON depressed the instrument functions as a digital storage oscilloscope.

4.3.1. C.R.T. section

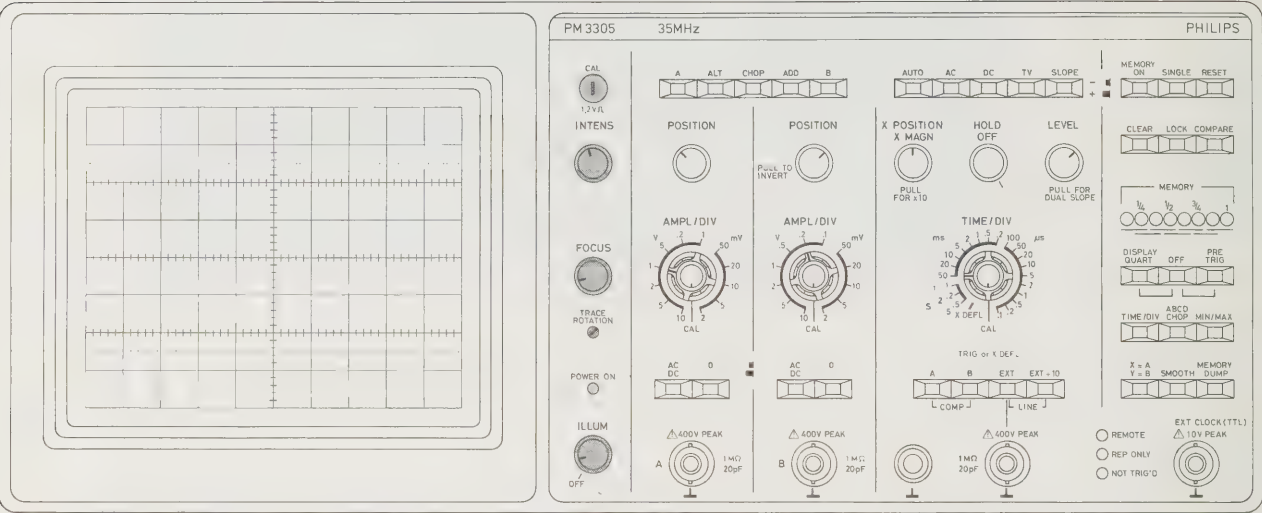


Fig. 4.1. Front panel view of the C.R.T. section



Continuously-variable control of the graticule illumination; incorporating the POWER ON/OFF switch. After switching on the instrument, first an automatic power-up test is started. The DISPLAY MEMORY will be cleared and PRE TRIG set to zero. Pilot lamp indicates when the power is switched on.



Preset control for aligning the trace with the horizontal graticule lines (screwdriver control).



Continuously-variable control of the focussing of the C.R.T. electron beam.



Continuously-variable control of the trace brilliance on the C.R.T. screen.



Output socket providing a 1,2 Vp-p, 2 kHz approx. square-wave voltage. (Zero-line at the top of the signal). To be used for frequency compensation of voltage divider probes or to calibrate the vertical deflection AMPL control.

4.3.2. Vertical section (see also 4.4.1.1.)

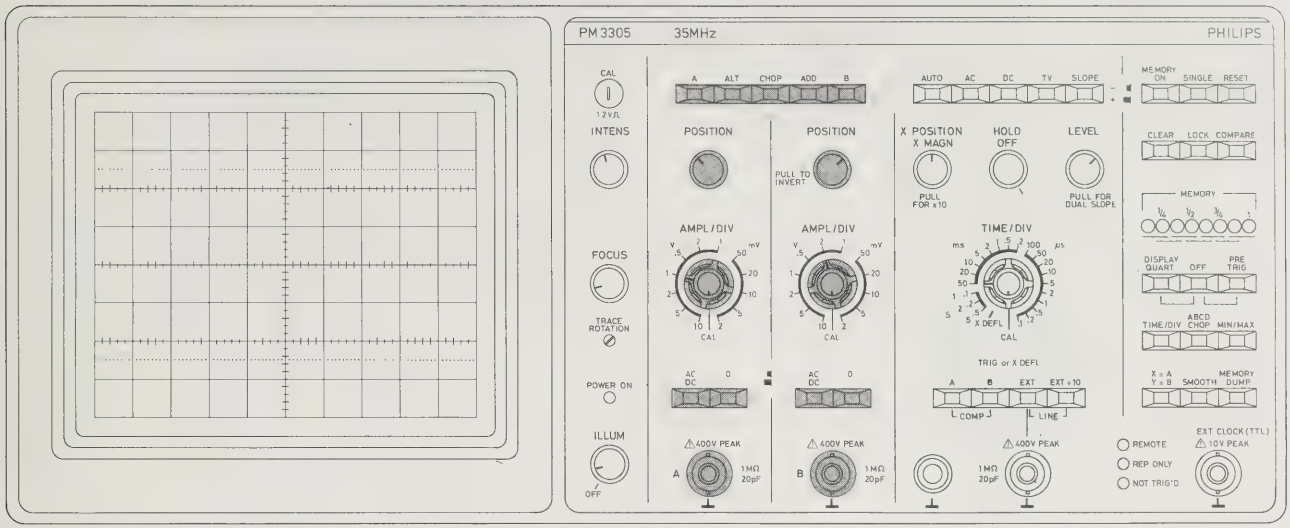


Fig. 4.2. Front panel view of the vertical section



Vertical display/acquisition mode switches. These pushbutton switches permit five different vertical display modes to be selected.

With A depressed, vertical deflection is achieved by the signal connected to the channel A input.

With ALT depressed the display is switched over from channel A to channel B at the end of every cycle of the time-base signal.

With ALT depressed in MEMORY ON mode the instrument remains in the chopped mode except for the situation when MIN/MAX is also selected.

With CHOP depressed, the display is switched over from channel A to channel B at a fixed frequency ($f \approx 500$ kHz).

In MEMORY ON mode the CHOP frequency depends on the time-base setting.

In the situation when MIN/MAX is also selected the instrument is still in the alternating (ALT) mode.

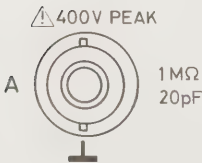
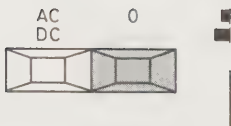
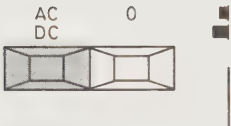
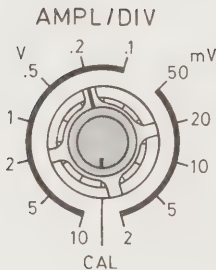
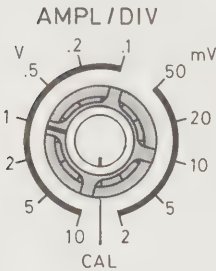
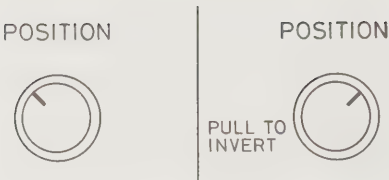
With ADD depressed, the sum signal of channels A and B will be displayed ($A + B$). (In MEMORY ON also memorized).

In combination with PULL TO INVERT, $A - B$ will be displayed. (In MEMORY ON also memorized).

With B depressed vertical deflection is achieved by the signal connected to the channel B input.

NOTE: With all pushbuttons released, ALT is automatically selected.

In MEMORY ON mode this results in chopped mode. When MIN/MAX is also selected, it results in the alternate mode.



Continuously variable controls giving vertical shift of the trace over the screen.

A two-way push-pull switch is combined with the channel B POSITION control for the inversion of the signal polarity (PULL TO INVERT).

This control is depressed for normal and pulled for INVERT.

12-way step control of the vertical deflection coefficients, operating in a 1-2-5 sequence.

Ranging is possible from 2 mV/DIV up to 10 V/DIV.

Continuously variable control of the vertical deflection coefficients.

Note that the deflection coefficient is calibrated only with the AMPL/DIV control in the CAL position (fully clockwise).

With AC/DC depressed only the AC component of the input signal is fed to the attenuator, via a blocking capacitor, which blocks the DC component.

With AC/DC released the complete input signal is connected to the attenuator.

With 0 depressed the connection between the input socket and the relevant input circuit is interrupted and the input circuit is earthed.

BNC input socket for the A and B channels.

4.3.3. Horizontal section (See also 4.4.1.2.)

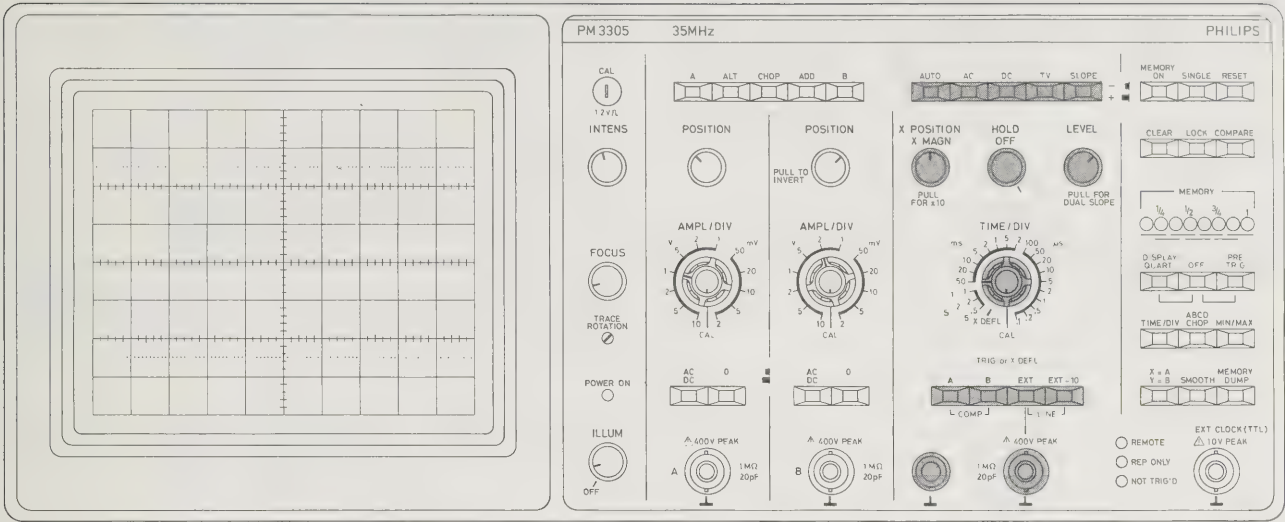
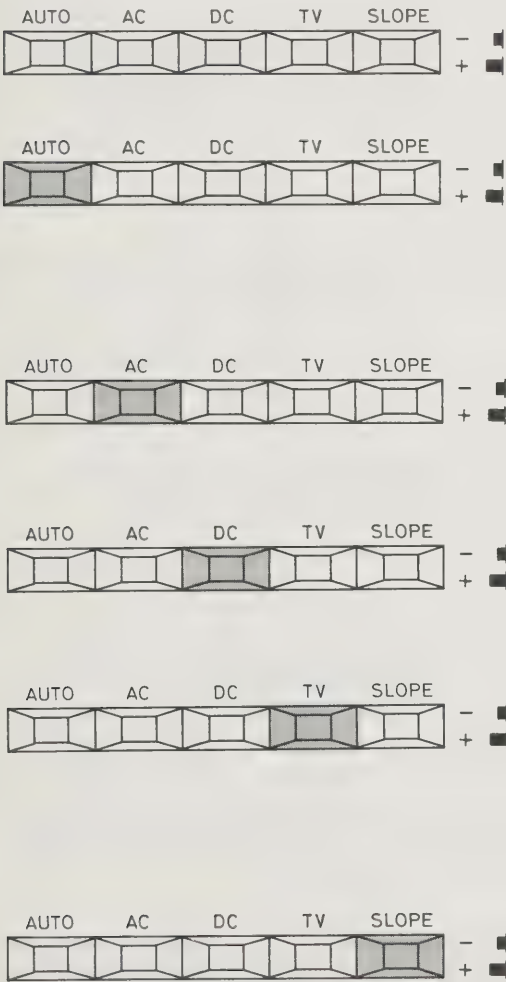


Fig. 4.3. Front panel view of the horizontal section



Trigger mode switches. These pushbutton switches permit four different trigger modes and polarity selection of the trigger transition.

With AUTO depressed, the time-base is free-running in the absence of trigger signals. (The NOT TRIG'D pilot lamp lights).
The range of the LEVEL control is proportional to the peak-to-peak value of the input signal.
The trigger bandwidth is 20 Hz ... 50 MHz.

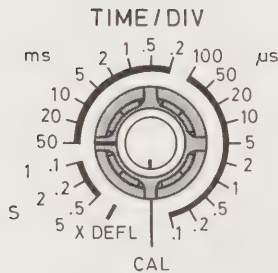
With AC depressed, the time-base generator is triggered by a signal of which the DC component is blocked; the time-base will not run in the absence of trigger signals.
The trigger bandwidth is 5 Hz ... 50 MHz.

With DC depressed, the time-base generator is triggered by a trigger signal including DC; the time-base will not run in the absence of trigger signals.
The trigger bandwidth is 0 Hz ... 50 MHz.

With TV selected, television signal synchronisation is obtained.
Selection of line or frame synchronisation is obtained as dictated by TIME/DIV switch.
frame sync. : 0,5 s/DIV ... 50 μ s/DIV
line sync. : 20 μ s/DIV ... 0,1 μ s/DIV

With SLOPE released, the time-base is triggered on the positive-going edge of the trigger signal and with SLOPE depressed, the time-base is triggered on the negative-going edge.

NOTE: With all pushbuttons released, the AUTO mode with a LEVEL range of + or - 4 divisions (at internal triggering) is selected.



Continuous control for horizontal shift of the trace on the screen.

The incorporated push-pull switch X MAGN increases the horizontal deflection by a factor of 10 when this switch is pulled.

Continuous control to determine the HOLD OFF time between the time-base sweeps.

For normal operation the control must be set fully clockwise to give minimum HOLD OFF time. With MEMORY ON selected this continuously-variable control will only function in sequential sampling mode (i.e. green-indicated positions of the TIME/DIV switch: 100 μ s/div. ... 0,1 μ s/div.).

Continuous control to determine the LEVEL of the trigger point on the trigger signal at which the time-base starts.

By pulling the LEVEL control to DUAL SLOPE, the oscilloscope is able to trigger on either positive- or negative-going edges of the signal. The trigger input is AC-coupled and the level (positive and negative) can be adjusted by turning the LEVEL control.

(The DUAL SLOPE function is specially for SINGLE-mode in MEMORY-ON.)

Effective only in MEMORY ON mode with TIME/DIV positions of 5 s/div. ... 0,2 ms/div.

Time coefficient step control of the time- base by means of a 21-way rotary switch in a 1-2-5 sequence. In TV mode the switch dictates the line or frame triggering.

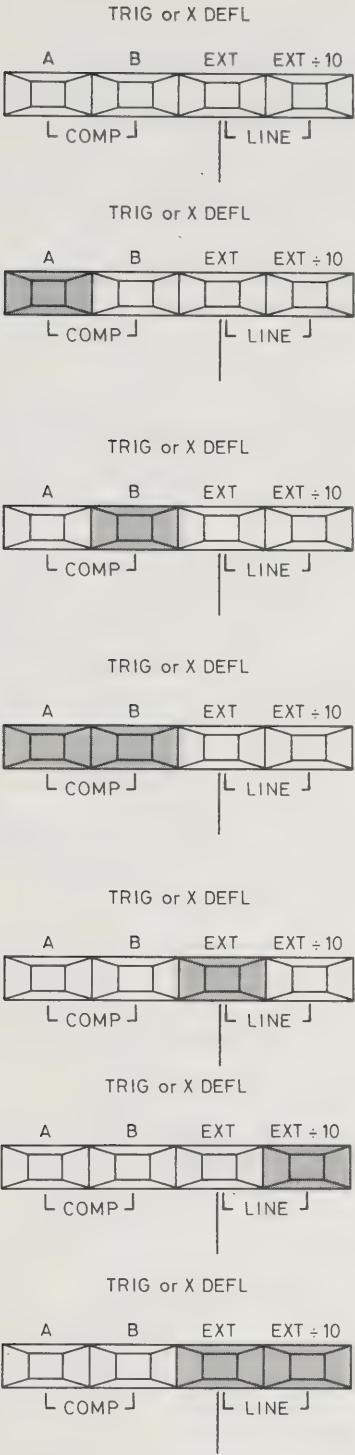
In position X DEFL horizontal deflection is determined by the TRIG or X DEFL switch.

The three (yellow-indicated) time-base settings 1 s/div, 2 s/div and 5 s/div are only effective in MEMORY ON mode in combination with the pushbutton TIME/DIV. In the (green-indicated) positions 100 μ s/div. ... 0,1 μ s/div. the system is switched in sequential sampling mode, if MEMORY ON is selected.

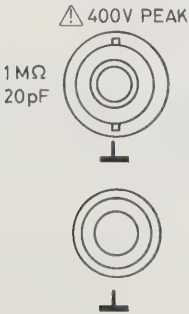
This is indicated by the pilot lamp REP ONLY. Only signals with a repetitive character may be measured. In MEMORY ON mode with time-base settings of 0,5 s/div ... 0,2 ms/div the input signal is directly digitized and displayed.

Continuously-variable control of the time coefficients. In the CAL position (i.e. fully clockwise) the time coefficients are according to the indication of the TIME/DIV switch.

With MEMORY ON selected this continuously variable control will only function in sequential sampling mode (i.e. green-indicated positions 100 μ s/div ... 0,1 μ s/div.).



NOTE: With all pushbuttons released, channel A is automatically selected as trigger source.



Trigger source switches. These pushbutton switches permit six different trigger source selections. Selection of the source of the horizontal deflection is possible if the TIME/DIV switch is set in the X DEFL position. (When MEMORY ON is released only.) With

With a depressed, triggering is achieved on a signal internally derived from channel A.
In X DEFL mode (only when MEMORY ON is released) the horizontal deflection is derived form channel A.

With B depressed, triggering is achieved on a signal internally derived from channel B.
In X DEFL mode (only when MEMORY ON is released) the horizontal deflection is derived from channel B.

With A and B depressed simultaneously (COMP), composite triggering of the two channels is possible. This mode enables a stable display of two signals with no time relation. Composite triggering only functions correctly when the vertical display mode ALT is selected. Composite triggering in MEMORY ON mode gives erroneous pictures.

With EXT depressed, triggering is obtained from an external signal via the adjacent EXT trigger input socket. In X DEFL mode (only when MEMORY ON is released) the horizontal deflection is derived from the EXT trigger input socket.

With EXT ÷ 10 depressed, external triggering or horizontal deflection is obtained as above but attenuated by a factor of 10.

With EXT and EXT ÷ 10 depressed simultaneously (LINE), triggering or horizontal deflection is obtained by a signal internally derived from the mains voltage.

BNC input socket for external triggering, to be used in combination with pushbutton EXT or EXT ÷ 10. When the TIME/DIV switch is set to X DEFL, the horizontal deflection is determined by the signal applied to this socket and by the setting of the trigger source switch.

Measuring earth socket.

- ☒ REMOTE
- ☐ REP ONLY
- ☐ NOT TRIG'D

Pilot lamp indicating that the IEEE-488 bus interface overrides the memory section part of the front-panel control switches and the TIME/DIV switch. (For memory mode, see also Section 4.3.4.)

NOTE: The REMOTE indication only functions when an IEEE-488 option PM 8955 is present in the oscilloscope.

This REMOTE lamp is switched off, if the scope is switched in MEMORY OFF during IEEE operation.

- ☐ REMOTE
- ☒ REP ONLY
- ☐ NOT TRIG'D

Pilot lamp indicating that the digital time-base is set in the sequential sampling mode (i.e. 100 μ s/div. ... 0,1 μ s/div.). In this case only signals with a repetitive character may be measured. (For memory mode, see also Section 4.3.4.)

NOTE: When pilot lamp REP ONLY is ON the PRE-TRIG function and the MIN/MAX function cannot be used. This is indicated in the LED-bar. The REP ONLY lamp is always switched off in MEMORY OFF.

- ☐ REMOTE
- ☐ REP ONLY
- ☒ NOT TRIG'D

Pilot lamp indicating that the oscilloscope is not triggered. (For memory mode, see also Section 4.3.4.)

4.3.4. Memory section

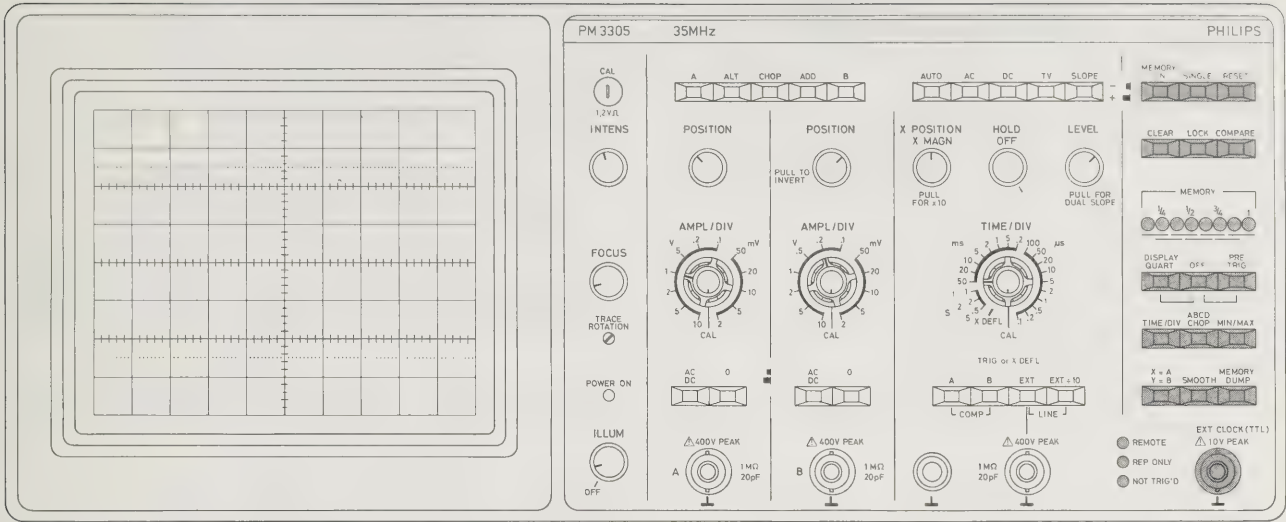


Fig. 4.4. Front panel view of the memory section



With MEMORY ON released the apparatus functions as a normal real-time oscilloscope.

With MEMORY ON depressed, the applied signals are converted into digital information which is stored in a memory of 4096 x 8 bits. The stored information is displayed in a display cycle with a repetition time of < 20 ms, which results in a flicker-free display.

The following pushbuttons are only active in MEMORY ON mode.

NOTE: Simultaneous display of a real-time signal and a stored signal is not possible.



With SINGLE released (RECURRENT) the display memory is constantly overwritten by new information. This action occurs at particular time intervals depending on the position of the TIME/DIV setting. With SINGLE depressed, refreshment of the display memory contents takes place only once, when the trigger level is reached. Further refreshment takes place only after pressing the RESET or the CLEAR push-button. The position of the trigger point on the C.R.T. screen depends on the selected PRE TRIG value. During the time between two resets the display memory contents are displayed. The indication lamp NOT TRIG'D is ON between the reset and the refreshment of the memory contents.

If SINGLE is depressed, refreshment of the memory contents can take place after pressing the RESET button.

NOTE: The RESET pushbutton is only effective in combination with the SINGLE button. (See also 4.4.2.3.)





By pressing the CLEAR pushbutton the contents of the display memory are cleared.

The CLEAR function is not active in LOCK-mode. Pressing the CLEAR pushbutton when SINGLE-mode is selected gives automatically RESET.

In COMPARE mode the active info will be cleared only.

- Pressing the CLEAR pushbutton, results in a horizontal line in the centre of the screen.
- Pressing the CLEAR pushbutton twice within one second, results in a completely blanked C.R.T. screen.
- Pressing the CLEAR pushbutton in $X=A/Y=B$ mode once results in a dot on the C.R.T. screen.

With LOCK released, the input signal will be written into the display memory after a trigger pulse.



With LOCK depressed, the complete memory system is locked and the contents of the display memory can not be changed. After releasing the LOCK pushbutton the digital information of the input signal will be written again into the display memory after a trigger pulse.

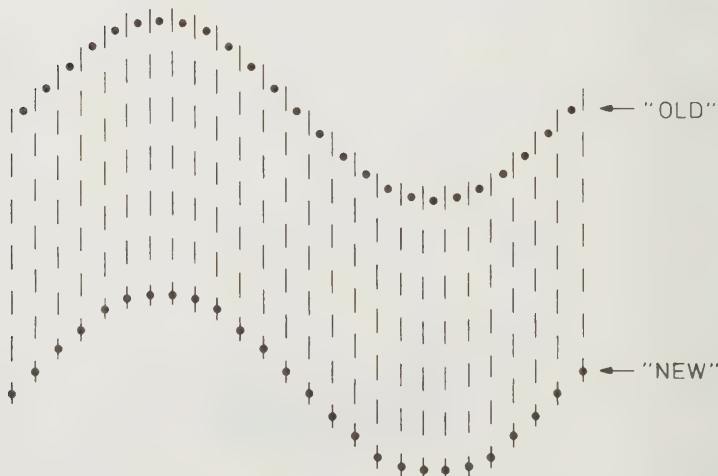
Display functions like $X=A/Y=B$, DISPLAY QUART, SMOOTH and X 10 magnifier still function with LOCK depressed, because these functions do not destroy the original memory contents.



With COMPARE depressed it is possible to compare two signals per selected channel.

The half number of address locations in the display memory will be locked ("old") and a same number of address locations can be filled with fresh signal information ("new"). Both the "old" and "new" information can now be compared.

Using the position controls, only the "new" information can be shifted vertically over the C.R.T. screen.



MAT 1230

Fig. 4.5. COMPARE mode

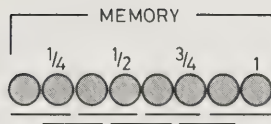
By releasing and depressing pushbutton COMPARE a second time, the information which was called "new" is locked now and is regarded as "old" information. A compare with subsequent "new" information is possible etc.

The maximum number of signals on the display is eight (i.e. "old" and "new" signal information of the four channels A, B, C and D).

NOTE: The COMPARE mode is **not** effective in $X=A/Y=B$ and MIN/MAX mode.

Wrong selection is indicated by the blinking of the row of 8 LEDs in the LED bar.

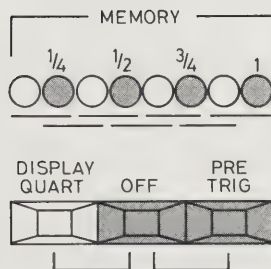
(See also 4.4.2.4.)



LED-bar, row of 8 pilot lamps to indicate several functions.

- Indication of the selected pre-trigger length in PRE-TRIG mode (one LED is blinking).
- Indication of the selected memory quarter in DISPLAY QUART mode (two adjacent LEDs are ON).
- Indication of wrong combinations of depressed pushbuttons. In this case the row of 8 pilot lamps will blink at a certain frequency.
This happens when the following wrong combinations are selected:

COMPARE	– $X=A/Y=B$
ABCD CHOP	– $X=A/Y=B$
MIN/MAX	– $X=A/Y=B$
MIN/MAX	– ABCD CHOP
MIN/MAX	– COMPARE
MIN/MAX	– sequential sampling
	100 μ s/div ... 0,1 μ s/div
$X=A/Y=B$	– one channel selected only
- Indication that the Power-up routine functioned correctly, i.e. all pilot lamps will light for about three seconds. (See section 4.2.2.)



In PRE-TRIG mode, events of the input signal before the trigger point can be visualized on the C.R.T. screen.

The positions 1/4 - 1/2 - 3/4 and 1 of the trigger point can be selected by pressing pushbutton PRE TRIG once or more and will be indicated in one blinking lamp of the LED-bar.

Selection of 1 out of 5 positions can be made as shown in the figure (i.e. 0 - 1/4 - 1/2 - 3/4 - 1 of the memory length).

Position 0 can be selected by pressing pushbuttons PRE TRIG and OFF simultaneously.

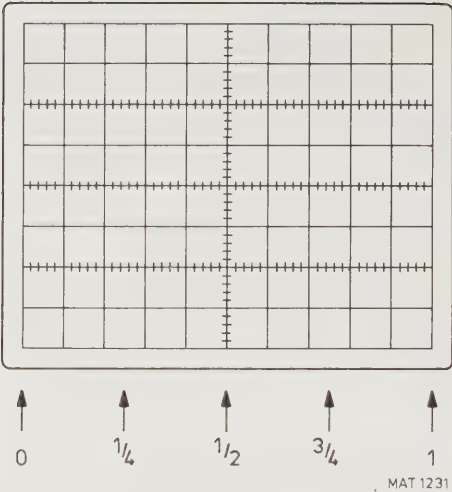
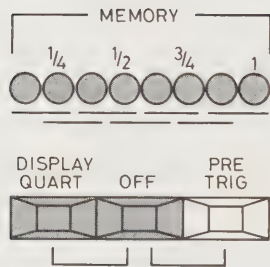


Fig. 4.6. PRE-TRIG mode

The PRE-TRIG function can only be used in the TIME/DIV switch positions 0,5 s/div ... 0,2 ms/div. (i.e. when indication lamp REP ONLY is OFF).
The PRE-TRIG function can also be used in EXT CLOCK mode.
In the TIME/DIV switch positions 100 μ s/div ... 0,1 μ s/div the PRE-TRIG setting is automatically switched off. (See also 4.4.2.6.).



In the DISPLAY QUART mode a quarter of the total DISPLAY MEMORY contents will be displayed on the CRT screen. The total display memory contains 4096 instantaneous values of the measuring signal and in DISPLAY QUART mode selection of 1024 instantaneous values of the memory contents are obtained to be displayed on the C.R.T. screen.
1000 words are displayed over 10 divisions (24 words are displayed outside the 10 horizontal divisions).
By using the DISPLAY QUART pushbutton once or more, selection can be made of one out of seven other overlapping quarters. This is indicated by two lamps of a row of 8.

The displayed memory locations of the seven quarters are:

	1 :	0 1023
	2 :	512 1535
	3 :	1024 2047
	4 :	1536 2559
	5 :	2048 3071
	6 :	2560 3583
	7 :	3072 4095

MEMORY

1/4

1/2

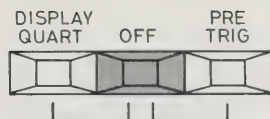
3/4

1

1 2 3 4 5 6 7

After displaying the last quarter and depressing the DISPLAY QUART pushbuttons once more the first quarter is again selected.
The total memory contents are displayed again after pressing the pushbuttons DISPLAY QUART and OFF simultaneously. All pilot lamps are then off.

Note that in DISPLAY QUART mode the time-scale axes will be unknown. To find the time-scale, the setting of the TIME/DIV switch must be divided by a factor 4 (or 40 if also the X MAGN control is operated).
(See also 4.4.2.5.)



By depressing pushbutton OFF the DISPLAY QUART setting as well as the PRE-TRIG setting are reset.

With TIME/DIV depressed, the slowest three (yellow-indicated) TIME/DIV switch positions will be changed as follows:

0,5 s/div. → 5 s/div.

0,2 s/div. → 2 s/div.

0,1 s/div. → 1 s/div.

The colours of these three settings on the text plate conform to the colour of the text TIME/DIV.

After operating this TIME/DIV pushbutton the current display action is interrupted and a new picture is displayed starting at the left side of the CRT screen and with the new selected time axes.

With ABCD CHOP depressed, two additional channels C and D (bandwidth 1 MHz) are added and all four channels are now displayed.

Both C and D channels comprise two fixed sensitivities of 0,1 V/div. and 1 V/div. to be selected by BNC input sockets. These sockets are located at the rear of the oscilloscope.

Two screwdriver controls for vertical shift of the C and D channel signals on the C.R.T. are located on the left-side of the instrument cover.

NOTE: The ABCD CHOP mode is **not** effective in X=A/Y=B mode and MIN/MAX mode.

This is indicated by the blinking of the row of 8 LEDs in the LED-bar.

(See also 4.4.2.8.)

With MIN/MAX depressed, the maximum and minimum signal amplitude over the time between two adjacent samples is measured by peak detectors.

These maximum and minimum amplitudes will be stored in the display memory and displayed.

The application of the MIN/MAX mode is:

- displaying of the "envelope" of HF-modulated signals.
- glitch detection. (Glitches with a pulse width of 10 ns are still caught with an amplitude of 50% see Fig. 4.7.).
- detection of aliasing.

In dual-channel MIN/MAX mode the system is alternating (SINGLE-shot mode is changed in DUAL-shot mode).

NOTE: MIN/MAX-mode only functions in the TIME/DIV switch positions 5 s/div. ... 0,2 ms/div. (i.e. when indication lamp REP ONLY is OFF). The MIN/MAX mode is **not** effective in X=A/Y=B mode, ABCD CHOP mode, COMPARE mode and the positions of the TIME/DIV switch in which the REP ONLY LED is ON. Wrong selection is indicated by the blinking of the row of 8 LEDs in the LED-bar. (See also 4.4.2.7.)

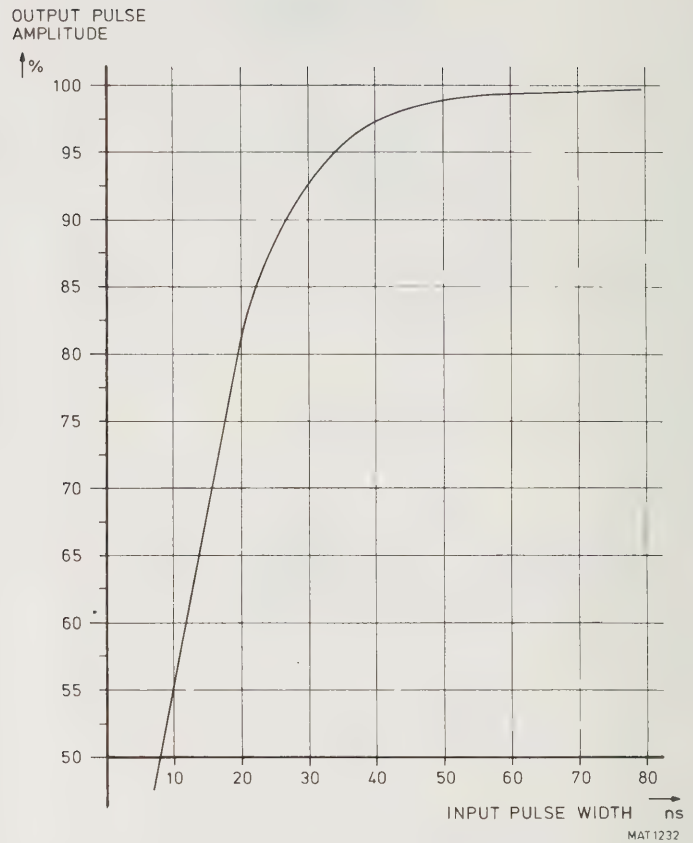


Fig. 4.7. Peak detector input pulse width vs output pulse amplitude (typical)



With X=A/Y=B released, normal X=t display is derived from the original setting of the time-base.

With X=A/Y=B depressed, horizontally the digitized values derived from channel A and vertically the average of two sequential digitized values derived from channel B are plotted.

This XY-mode differs from the X-DEFL mode in MEMORY OFF. It is a different way of displaying the contents of the DISPLAY MEMORY. These contents are influenced by the TIME/DIV switch setting and the trigger level. Also the DISPLAY QUART mode is now operative.

NOTE: The X=A/Y=B mode will only function in dual-channel mode and is **not** effective in COMPARE MIN/MAX or ABCD CHOP mode. Wrong selection is indicated by the blinking of the row of 8 LEDs in the LED-bar.



With SMOOTH depressed, an RC-filter is switched in the display channel with a time constant of 7 μ s which gives a smoothed trace and causes the dots to disappear.

This functions in X=t as well as X=A/Y=B mode.

NOTE: SMOOTH can effect the signal on the screen, because of the decrease in the bandwidth of the display channel. (See also 4.4.2. 10.)



With MEMORY DUMP selected, the total display memory contents are dumped via the IEEE-488 bus-interface option to a digital cassette recorder (for example PHILIPS PM 4201) which is connected to the IEEE-488 connector on the rear-panel. No controller is needed for this function.

*NOTE: The MEMORY DUMP button only functions when an IEEE-488 option is present in the oscilloscope.
(See also 4.4.2.11.)*

- ☒ REMOTE
- ☐ REP ONLY
- ☐ NOT TRIG'D

Pilot lamp indicating that the IEEE-488 bus interface overrides the memory section part of the front-panel control switches and the TIME/DIV switch. Settings and outputs can then be controlled by other instruments external to the oscilloscope. Resetting to "LOCAL" can only be provided from the IEEE-488 controller or by switching the oscilloscope OFF and ON.

Refer to the appropriate section of the Operating Manual for the protocol of the IEEE-488 operation.

NOTE: The REMOTE indication only functions when an IEEE-488 option is present in the oscilloscope. This REMOTE lamp is switched off, if the scope is switched in MEMORY OFF by the controller during IEEE operation.

- ☐ REMOTE
- ☒ REP ONLY
- ☐ NOT TRIG'D

Pilot lamp indicating that the instrument is set in the sequential sampling mode (i.e. 100 μ s/div. ... 0,1 μ s/div.) In this case only signals of a repetitive character may be measured.

*NOTE: When pilot lamp REP ONLY is ON the PRE-TRIG function and the MIN/MAX function cannot be used. Selection of MIN/MAX in sequential sampling is indicated by blinking of the LED bar.
The REP ONLY lamp is always switched off in MEMORY OFF.*

- ☐ REMOTE
- ☐ REP ONLY
- ☒ NOT TRIG'D

Pilot lamp indicating that no trigger-signal is present. **OFF** means:

- with SINGLE released : The scope is triggered.
- with SINGLE depressed : Indication that the signal is captured.

ON means:

- with SINGLE released : The scope is not triggered.
- with SINGLE depressed : The scope is waiting for a trigger pulse (armed).

*NOTE: — Pilot lamp flickers at low trigger frequencies.
— Pilot lamp is always on in position LOCK.*



BNC input socket for external clock signals with a TTL level. Maximum clock frequency is 1 MHz.
If a TTL signal with a frequency of ≥ 40 Hz is applied to this BNC input then samples are taken automatically at the rate of the EXT CLOCK frequency. The TIME/DIV switch is then inoperative.

4.3.5. Rear panel

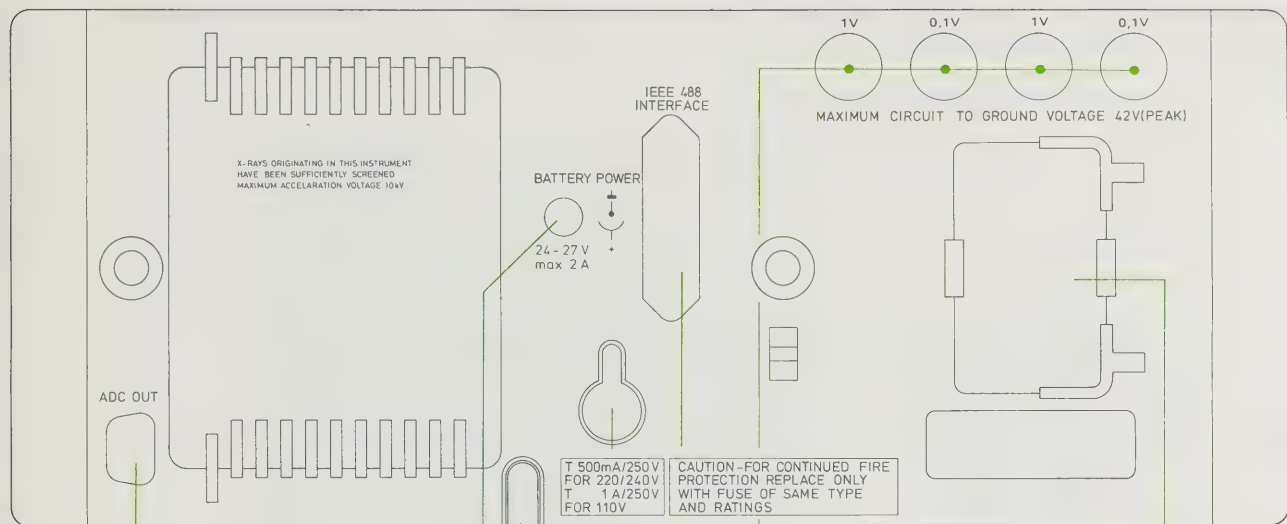


Fig. 4.8. Rear panel

Cabinet for mains plug.

BNC input sockets for the C and D channels. Fixed deflection coefficients of both channels are 0,1 V/div and 1 V/div.

Cut-out for an IEEE-488 socket. (Socket delivered with the IEEE-488 BUS-interface option PM 8955.)

Mains fuse holder + mains voltage adaptor.
Fuse: 500 mA delayed-action for 220/240 V or 1 A delayed-action for 100/120 V.

Mains cable.

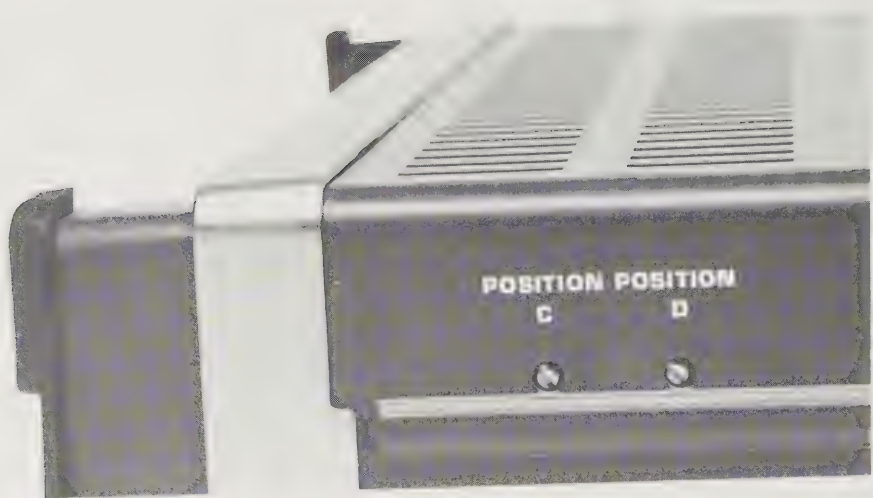
This input socket allows the instrument to be operated by an external battery supply. Rated input voltage 24 V ... 27 V, current capability ≥ 2 A.

ADC OUT
socket X 10

pin 1: CONV READY (BUSY)
pin 2: ADC 0 (LSB)
pin 3: ADC 1
pin 4: ADC 2
pin 5: ADC 3
pin 6: ADC 4
pin 7: ADC 5
pin 8: ADC 6
pin 9: ADC 7 (MSB)
pin 10: GND
pin 11: GND
pin 12: GND
pin 13: GND

When using this output consisting of 8 ADC output bits + "Conversion Ready" signal the oscilloscope can be used as an analog-to-digital converter. The conversion frequency can be derived from the time-base or from the EXT CLOCK input frequency. In REP ONLY mode (sampling) there is a dead time between two samples, so no direct timing relation can be obtained.

4.3.6. Left side of cabinet



MAT 1234

Fig. 4.9. Channel C and D position controls

4.3.7. Bottom of cabinet



MAT 1235

Fig. 4.10. IEEE option address selection switches

4.4. DETAILED OPERATING INFORMATION

Before switching on, ensure that the oscilloscope has been correctly installed in accordance with the instructions given in Section 3, and that the various precautions outlined have been observed. The following procedure gives a general indication of whether the oscilloscope is functioning correctly and provides a suitable starting routine before any measurements are made.

The procedure is especially useful for operators who are not familiar with this type of oscilloscope.

4.4.1. Analog oscilloscope part (pushbutton MEMORY ON released)

4.4.1.1. Input A and B facilities

The oscilloscope has two identical vertical channels, each of which is suitable for either YT measurements in combination with the time-base generator, or XY measurements in combination with the external horizontal channel.

AC/DC and 0 switch:

The signals under observation are fed to input socket A and/or B and the AC/DC switch is set to either AC or DC depending on the composition of the signal. As the vertical amplifier is d.c.-coupled, the full bandwidth of the instrument is available, and d.c. components are displayed as trace shifts in the DC position of the AC/DC switch. This may be inconvenient when small signals superimposed on high d.c. voltages need to be displayed. Any attenuation of the signal will also result in attenuation of the small a.c. component. This is remedied by using the AC position of the input switch, which employs a blocking capacitor to suppress the d.c. and l.f. signals. Some pulse droop will occur, however, when l.f. square-wave signals are displayed.

The 0 position interrupts the input signal and earths the amplifier input, providing a quick check of the 0 V reference level.

YT measurements:

To display one signal, one of the two vertical channels can be selected by operating either pushbutton A or pushbutton B of the vertical display mode controls.

When either pushbutton ALT or CHOP is depressed, two different signals can be displayed simultaneously. The Y deflection coefficient (and the polarity for channel B only) can be selected individually for each channel.

When the ALT pushbutton is selected, the display switches over from one channel to the other during the flyback of the time-base signal.

Although the ALTERNATE mode can be used at all sweep speeds of the time-base generator, the CHOPPED mode will give a better display quality for long sweep times, because in the ALT mode, these slow sweep alternations become clearly visible.

In the CHOP mode, the display is switched over from one channel to the other at a fixed frequency. If the ADD pushbutton of the display mode switch is selected, the signal voltages of both vertical channels are added. Depending on the position of the "PULL TO INVERT" switch of the B channel, either the sum or the difference of the input signals is displayed. The ADD mode also enables differential measurements to be made. With these measurements, advantage is taken from the common mode rejection in the ADD position. When the channel B "PULL TO INVERT" switch is set to INVERT, the common-mode portions of the signals on sockets A and B will only be subjected to very slight amplification compared with the differential-mode portions.

Differential mode:

As stated, the A-B mode is selected by depressing ADD and pulling the channel B POSITION control ("PULL TO INVERT").

In measurements where signal lines carry substantial common-mode signals, e.g. hum, the differential mode will largely cancel out these signals and leave the remainder of interest (A-B). The capability of the oscilloscope to suppress common-mode signals is given by the CMR factor.

To obtain the degree of common-mode rejection as specified, channel A and B gains must first be equalised. This can be done by connecting both channels to the CAL output connector, and adjusting one of the continuous controls with the AMPL/DIV switch for minimum deflection on the screen.

When passive 10:1 probes are used, a similar equalisation process is recommended by adjusting their compensating controls for minimum deflection.

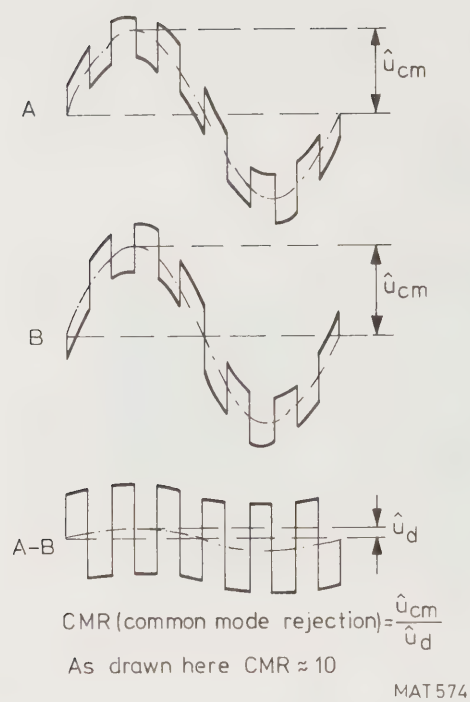


Fig. 4.11. Suppression of common mode signals

XY measurements:

If the TIME/DIV switch is set to X DEFL, and one of the TRIG or X DEFL pushbuttons is depressed, the time-base generator is switched off. If, for example, pushbutton A is depressed, a signal applied to the vertical A channel is then used for horizontal deflection.

The AC/DC, 0 switch and the step attenuator of channel A remain operative.

Horizontal trace shift is possible with the X POSITION control, and the continuous control of the deflection coefficients with the A AMPL/DIV control.

Vertical channel B may also be used for X deflection, by depressing the B pushbutton of the TRIG or X DEFL switches.

It is also possible to use an internal voltage at mains frequency or a signal applied to the EXT socket for X deflection by depressing the appropriate TRIG or X DEFL pushbutton.

The external signal can be either d.c. or a.c.-coupled (lower frequency limit 5 Hz) by depressing the relevant pushbutton of the trigger coupling switches.

XY measurements provide a useful means of making frequency or phase shift comparisons by displaying Lissajous figures of the two signals.

Measurements can be made up to 100 kHz with less than 3° phase error between horizontal and vertical channels.

The sensitivity for the different XY-mode possibilities is shown in the following table:

X deflection	Sensitivity
A	AMPL/DIV A setting \pm 10 %
B	AMPL/DIV B setting \pm 10 %
EXT	0,2 V/DIV \pm 10 %
EXT \div 10	2 V/DIV \pm 10 %
LINE	8 divisions

4.4.1.2. Triggering and time-base

To display a signal, the horizontal deflection must always be started on one fixed point of the signal in order to obtain a stationary display.

The time-base generator is therefore started by narrow trigger pulses formed in the trigger section, and controlled by a signal originating from one of the vertical input signals, an internal voltage at mains (line) frequency or an external source.

Trigger coupling:

Trigger coupling methods can be chosen with the AUTO, AC, DC, TV and SLOPE switches.

With AC depressed, a blocking capacitor is switched into the circuit to suppress d.c. signals.

With DC depressed, the trigger signal will pass unchanged.

With TV depressed, triggering of TV video signals can be obtained.

Line or frame synchronisation is obtained as dictated by the TIME/DIV switch (frame from .5 s/div. to 50 μ s/div. and line from 20 μ s/div. to .2 μ s/div.).

For normal operation (without storage facility), the AUTO mode is most useful as it provides trace(s) on the screen even in the absence of trigger signals. Furthermore, for a signal amplitude larger than one division, this mode provides stable triggering dependent on the LEVEL control position; its range is automatically adjusted to the peak-to-peak value of the selected triggering signal.

In AUTO-mode the trigger signal is a.c.-coupled.

In this way, the LEVEL control setting is facilitated for small amplitude trigger signals.

The AUTO mode cannot be employed for signals with low repetition rates (20 Hz or lower) because the sweeps would be able to free-run between triggers. Consequently, normal triggering (AC or DC depressed) must be used for low repetition signals.

In normal triggering, sweeps are only initiated with a trigger signal applied, and the LEVEL control set appropriately.

With AC or DC depressed, the range of the LEVEL control is fixed (+ or - 4 divisions at the extremes of the LEVEL control with respect to mid-screen).

The d.c. component in the trigger signal can be blocked by depressing AC.

As stated, this is useful when triggering is necessary on a.c. signals superimposed on a large d.c. level.

With AC coupling, the level at which the display starts will change with alterations in the average value of the trigger signal. The trigger level is thus no longer referenced to signal ground. This may cause some instability with waveforms that vary in time interval from cycle to cycle.

Normally, it is preferable to use the DC position.

Slope selection for triggering is made with the +/— pushbutton. In TV mode “—” must be selected for negative video signals and “+” for positive video signals.

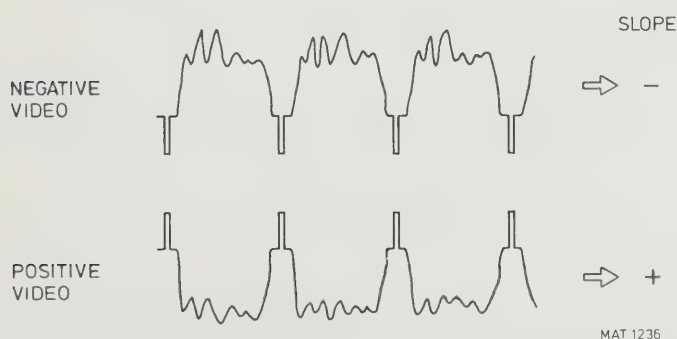


Fig. 4.12. Negative and positive video

The LEVEL control is inoperable in the TV mode.

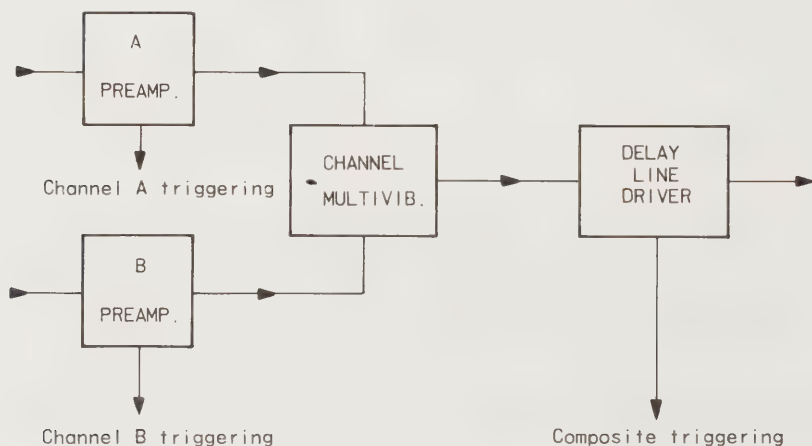
The LEVEL control can be pulled for DUAL. (Functions only in MEMORY ON mode.) This means that triggering is effected on the first slope of the input signal (whether positive or negative slope).

Trigger sources :

The MTB trigger sources can be selected by the front-panel TRIG or X DEFL pushbuttons:



- Internal triggering is most commonly used because it requires only one signal (the input signal) to obtain stable triggering.
- External triggering is an advantage when tracing a number of signals; there is no need to set and reset the trigger controls (LEVEL, SLOPE and SOURCE) when changing the input signal. Furthermore, the A and B inputs remain free for examining waveforms.
- Selection of trigger source. When comparing waveforms that are frequency related, always choose the signal with the lowest repetition rate as the trigger source. This will avoid double images (chopped mode) or false time shifts (alternate mode).
- Composite triggering (only MEMORY OFF). With normal internal triggering, signals are derived from either A or B channel preamplifier stages; when COMP is selected (A and B depressed simultaneously) a signal is derived from the delay line driver stage following the electronic channel switch.



MAT 1341

Fig. 4.13. Block diagram of composite trigger circuit

Composite triggering offers three advantages:

1. In differential mode (A-B measurements), triggering is derived from the differential signal and is not affected by common-mode signals.
2. For one channel operation, it is not necessary to switch trigger sources from A to B and vice versa.
3. In the alternate mode, it is possible to compare signals that are not time-related.

NOTE: Composite triggering is only effective in position ALT when dual-channel operation is required. When composite triggering is employed in dual-channel operation and there is only one signal applied (to A or B input), stable triggering cannot be obtained. This is quite normal since the trigger source is also switched from A to B. If two signals are applied, the displayed signals should partly overlap each other to obtain stable triggering.

- Line (mains) triggering (only in MEMORY OFF) is useful when the signal input is frequency-related to the line (mains).

Hold off

The variable HOLD OFF control performs a useful function in digital and computer applications, where complex pulse patterns need to be measured.

When a complex pulse pattern is displayed and this pattern is also used for triggering, a double or even multiple-picture display may occur. When comparing pulse patterns in the alternate mode, untrue shifts in time relation may also occur. These effects can be corrected by adjusting the HOLD OFF control to increase the hold-off time.

Normally, the HOLD OFF control should be fully clockwise to maintain trace brightness at the faster sweep rates.

Variable HOLD OFF functions also if MEMORY ON is selected but only in the positions of the TIME/DIV switch when the REP ONLY pilot lamp lights.

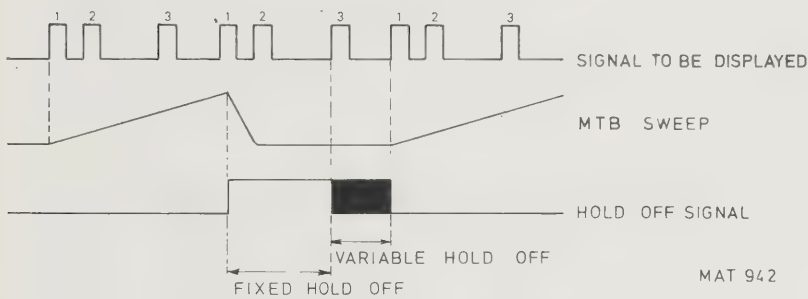


Fig. 4.14. Variable hold-off control (remedies untrue time shifts and double images)

X Magnifier

When the push-pull switch X MAGN is operated, the sweep on the screen expands to 10x the TIME/DIV setting.

In this position, the portion of the signal, displayed over a width of one division in the centre of the screen in the x1 position (i.e. X MAGN depressed), will be magnified along the time axis by a fixed factor of 10 and then occupies the full width of the screen.

The reduced time window provides a more detailed display.

Using the X POS control, any portion of the trace can be shifted into the display area.

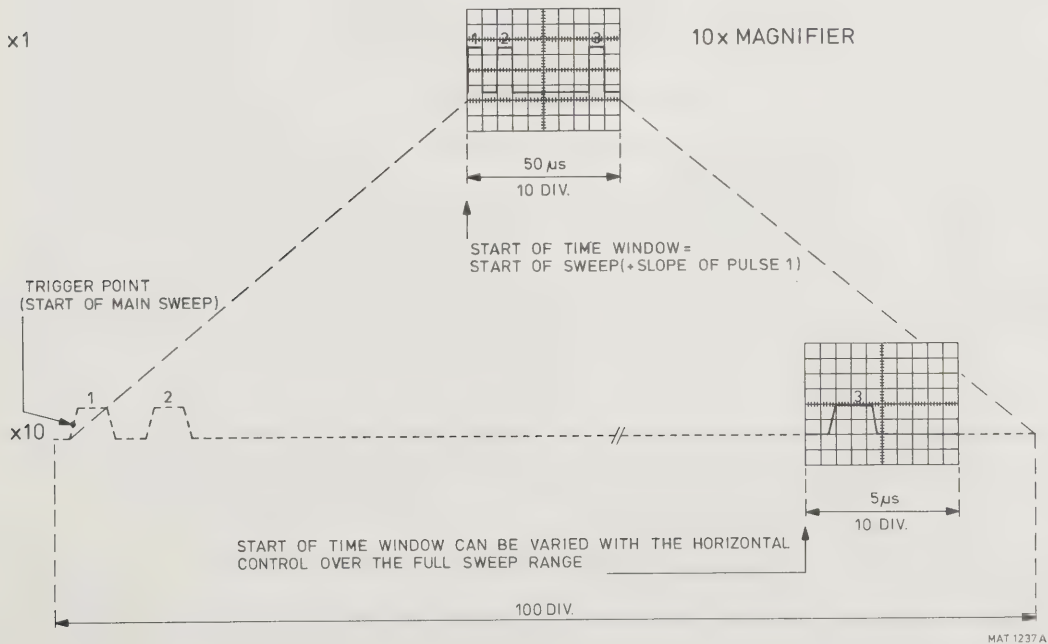


Fig. 4.15. X magnification

4.4.1.3. Use of probes

1:1 passive probes should only be used for d.c. and low frequencies.

Capacitive loading attenuates high frequencies or increases the rise-time of measurement signals (dependent on source impedance).

10:1 passive probes have less capacitive loading; usually about 10 pF to 20 pF. FET probes are superior, especially when measurements are to be taken from high impedance test points or at the upper frequency limit of the oscilloscope bandwidth.

10:1 passive probes must be properly compensated before use. Incorrect compensation leads to pulse distortion or amplitude errors at high frequencies.

For correct adjustment, use the CAL output connection.

4.4.1.4. Rise-time measurement

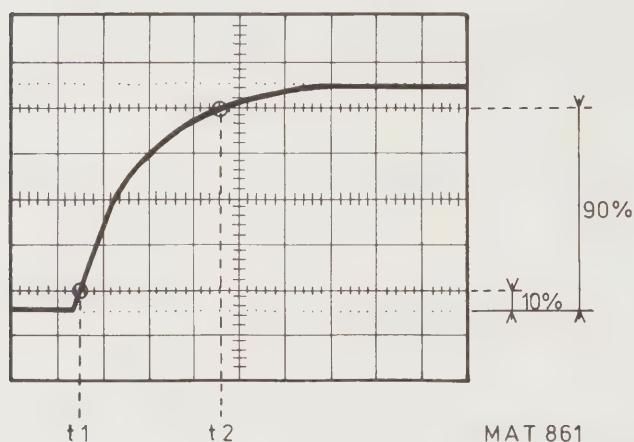


Fig. Rise time measurement $t_R = t_2 (90\%) - t_1 (10\%)$ (general formula)

$$\text{Rise-time of oscilloscope (s)} = \frac{0.35}{\text{bandwidth (Hz) of the instrument}}$$

NOTE: Bear in mind that inaccuracies of C.R.T. and time-base and rise-time of generator (measured with an input pulse with a rise-time ≤ 1 ns) influence this instrument.

Rise-time measurement of a signal applied to the vertical inputs:

Bear in mind that the rise-time measured on the oscilloscope screen is influenced by the rise-time of the oscilloscope according to the formula:

$$T_R (\text{measured}) = \sqrt{\{T_R (\text{signal})\}^2 + \{T_R (\text{oscilloscope})\}^2}$$

The measuring fault $\leq 3\%$, if the rise-time of the input pulse is ≥ 4 times the rise-time of the oscilloscope.

4.4.2. Digital storage oscilloscope part (pushbutton MEMORY ON depressed)

Preliminary settings of the controls

This procedure provides a suitable starting point before any measurements are made.

This instrument offers the facility to store a signal of max. four channels A, B, C and D in a digital RAM memory (DISPLAY MEMORY).

To display the DISPLAY MEMORY contents on the C.R.T. screen the following procedure can be helpful.

- No input signals connected.
- All pushbuttons released and all switches in the CAL position.
- All other front panel continuous controls in their mid-position.
- Switch the instrument on by turning the ILLUM switch clockwise.

Check that the pilot lamp POWER lights and that the power up test starts (see Section 3.2.2.).

Two traces will now appear on the screen.

- Set the INTENS control for a display of medium brightness and adjust FOCUS control for well-focussed traces.
- Depress pushbutton MEMORY ON.
- Depress the pushbuttons as indicated in Fig. 4.16 below.

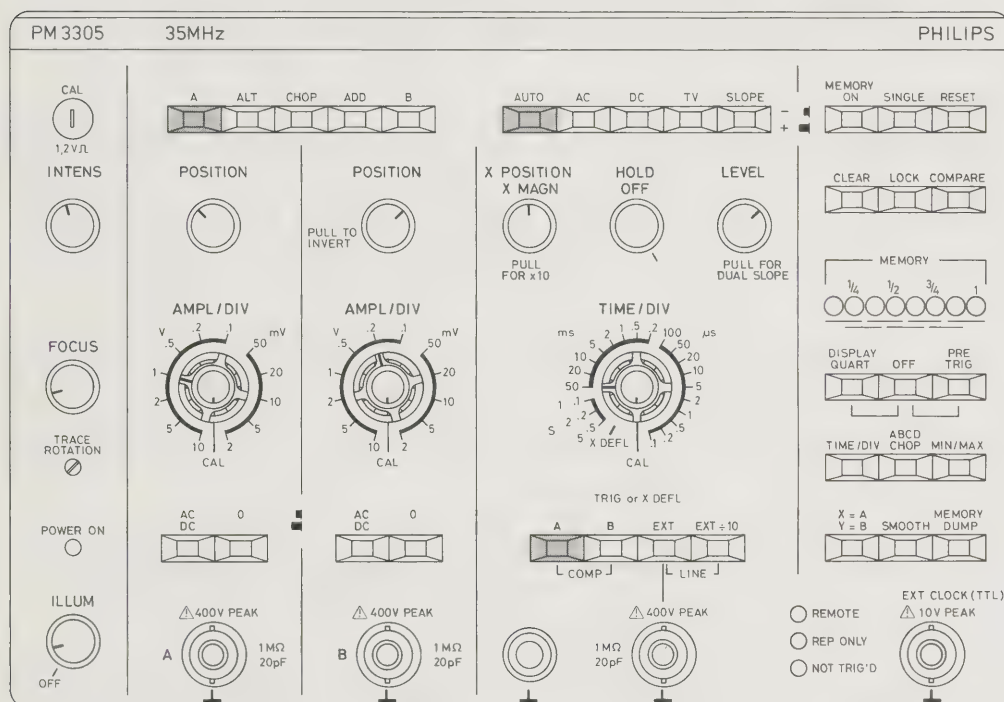


Fig. 4.16. View of controls

The DISPLAY MEMORY can now be cleared by pressing the CLEAR pushbutton once, resulting in a horizontal line in the centre of the screen.

Because the instrument is in position AUTO, the zero line will disappear again and a line corresponding to the channel A POSITION control setting will be displayed.

The oscilloscope is now ready to accept an input signal.

Connect a sine-wave signal of 0,2 V and a frequency of 2,5 kHz to the channel A input and set the TIME/DIV switch to 0,2 ms/div. and the channel A AMPL/DIV switch to 0,1 V/div.

NOTE: The correct display of the input signal on the C.R.T. screen can always be found by turning the TIME/DIV switch from fast to slow (starting at position 0,1 μ s/div.) until the first triggered display is obtained. If necessary, operate the LEVEL control for a stable display.

With pushbutton LOCK it is possible to lock the memory system thus keeping all the memory contents unchanged.

The display functions X=A/Y=B, DISPLAY QUART, SMOOTH and x10 magnifier do not destroy the memory contents and are thus operative.

NOTE: It is not possible to display a signal in analog oscilloscope mode and in digital storage mode at the same time.

4.4.2.1. Input facilities

The oscilloscope is provided with two identical vertical channels C and D in addition to channels A and B already mentioned in Section 4.4.1.1.

These C and D channels are only suitable for YT measurements and not for XY measurements.

The channel C and D position controls are screwdriver controls located on the left side of the cabinet. (For current measurements 50-ohm adaptors are needed.)

YT measurements

To display one signal, one of the two vertical channels can be selected by operating either pushbutton A or pushbutton B of the vertical display mode controls.

When pushbutton ALT or CHOP is depressed, two different signals can be displayed simultaneously. The Y deflection coefficient (and the polarity for channel B only) can be selected individually for each channel.

Independent of the selection of ALT or CHOP the digital system will be set in the CHOP mode. The display is switched over from one channel to the other at a chopper frequency which depends on the time-base setting. Selection of ALT or CHOP in MEMORY ON mode when MIN/MAX is depressed results in ALTERNATE mode.

The ADD (A+B) mode and differential (A-B) mode functions, as described before, but only for vertical channels A and B and not for the additional vertical channels C and D.

AC/DC and 0 switch functions as described before, but only for the A and B channels and not for the C and D channels.

XY measurements

With X=A/Y=B depressed, XY display is obtained only from the samples derived from the channel A and channel B inputs. The TRIG and XDEFL switches have influence in this mode.

The samples derived from the channel A input signal are used for horizontal deflection and the average of two adjacent samples of the channel B input for vertical deflection.

The X=A/Y=B mode with MEMORY ON is in principle a different mode than the analog XY mode in MEMORY OFF.

In this case it is simply a different way of displaying the contents of the DISPLAY MEMORY. The storage of signal information is here influenced by the position of the TIME/DIV switch, trigger selection and trigger SLOPE and LEVEL.

Selection of a certain display quart influences also the picture on the C.R.T. screen.

4.4.2.2. Triggering and time-base

Triggering and trigger coupling, LEVEL and SLOPE function as described before.

Trigger source signals cannot be derived internally from the C and D channels. To trigger on C and/or D channels, an external trigger signal must be applied to the EXT trigger input socket.

COMPOSITE triggering is not effective in MEMORY ON mode.

In the positions 0,5 s/div. ... 0,2 ms/div. the system is internally switched in a direct-mode. With pushbutton TIME/DIV depressed the slowest three TIME/DIV switch positions will be changed as follows:

0,5 s/div. → 5 s/div.

0,2 s/div. → 2 s/div.

0,1 s/div. → 1 s/div.

When depressing or releasing pushbutton TIME/DIV, the system will display a new picture starting at the left-side of the C.R.T. screen and with the new selected time axes.

In positions 100 μ s/div. ... 0,1 μ s/div. the system is internally switched in sequential sampling mode.

This is indicated by the pilot lamp REP ONLY.

In sequential sampling mode **only** signals of a **repetitive character** may be measured.

The sequential sampling mode consists internally of two different systems.

One sampling system which stores on each active trigger 16 instantaneous values of the input signal (256 active triggers are needed to build a complete picture). This system is active in the TIME/DIV switch positions 100 μ s/div. ... 5 μ s/div.

A second sampling system, which is active in the TIME/DIV switch positions 2 μ s/div. ... 0,1 μ s/div., needs 4096 active triggers to build a complete picture.

The two functions HOLD-OFF and TIME/DIV continuous control are only active in sequential sampling mode (TIME/DIV switch positions 100 μ s/div. ... 0,1 μ s/div.).

The XMAGN/POSITION control operates as described before.

By pulling the XMAGN control to the x10 position the indicated TIME/DIV switch position must be divided by 10 to determine the real time axes.

4.4.2.3. SINGLE mode

When pushbutton SINGLE is depressed, the DISPLAY MEMORY is refreshed once after a trigger pulse, as also the C.R.T. display.

As long as the instrument is waiting for a trigger pulse, the pilot lamp NOT TRIG'D will light.

When the SINGLE action is completed, the same mode can be chosen again by pressing the RESET or the CLEAR pushbutton.

4.4.2.4. COMPARE mode

Compare mode offers the facility to compare two signals per selected channel.

In this mode the half number of address locations in the DISPLAY MEMORY will be locked. The remaining half number of address ("old information") locations will be filled with fresh ("new") signal information from the same channel.

Both sets of information "old" and "new" can be compared now and the "new" information can be shifted vertically with the associated Y POSITION control, if required.

The COMPARE mode is very useful in SINGLE shot mode.

Example: — Store a signal in SINGLE mode.
— Depress COMPARE.
— Change the input frequency slightly.
— Depress RESET or CLEAR.

Now the old and new stored signal can be compared with each other. By depressing RESET or CLEAR; again the oldest information will remain in the memory and the latest information is cleared and overwritten by new information.

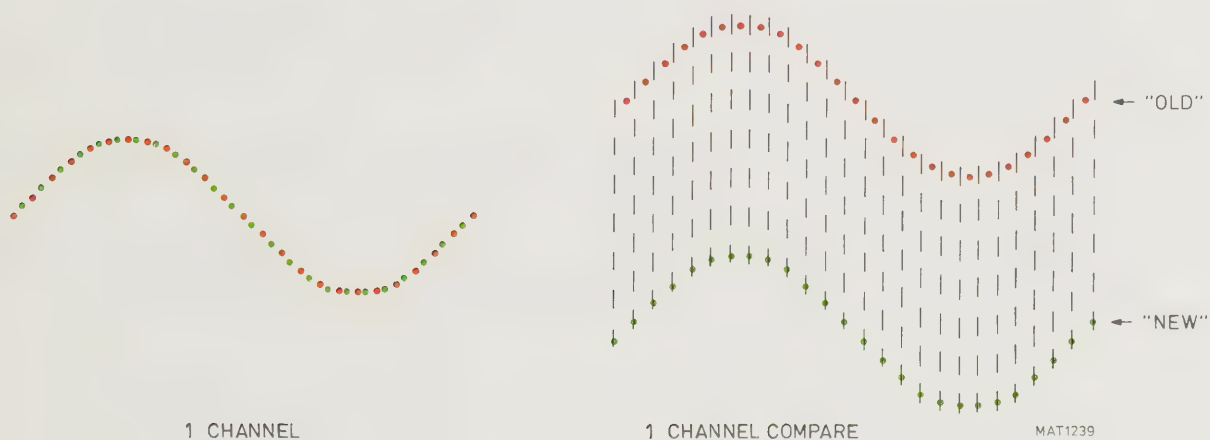


Fig. 4.17. Single-channel COMPARE mode

Each time pushbutton COMPARE is released and depressed again, the information which was called "new" is locked, now and a new compare with fresh information can be made.

The maximum number of signals on the display is 8 (4x "old" + 4x "new"). One "old" and one "new" signal per channel A, B, C and/or D.

NOTE: The COMPARE mode is **not** effective in $X=A/Y=B$ and MIN/MAX mode.
Wrong selection is indicated by the blinking of all pilot lamps in the LED-bar.

4.4.2.5. *DISPLAY QUART mode*

With DISPLAY QUART depressed, a quarter of the total DISPLAY MEMORY contents can be selected for display on the C.R.T. screen.
Using the SELECT pushbutton, selection can be made of one out of seven overlapping quarters. This is indicated by two lamps of a row of 8 lamps.

0	0	0	0	0	0	0	0	Total contents
●	●	0	0	0	0	0	0	1st quarter
0	●	●	0	0	0	0	0	2nd quarter
0	0	●	●	0	0	0	0	3rd quarter
0	0	0	●	●	0	0	0	4th quarter
0	0	0	0	●	●	0	0	5th quarter
0	0	0	0	0	●	●	0	6th quarter
0	0	0	0	0	0	●	●	7th quarter

This mode can be switched off by simultaneously depressing the pushbuttons DISPLAY QUART and OFF.
Note that in DISPLAY QUART mode the real-time axes will be unknown. To find the real time-axes the setting of the TIME/DIV switch must be divided by a factor 4 (40 if the X MAGN control is also operated).

4.4.2.6. *PRE-TRIG mode*

Because of the continuous shifting of signal samples through a shift register, the instrument offers the capability of pre-triggering.
In effect, this means that a portion of the signal preceding the trigger point can be shown on the C.R.T. display.
The position of the trigger point can be selected by pressing pushbutton PRE TRIG once or more. The selected trigger point will be indicated by the blinking of one pilot lamp in the LED-bar.
Selection can be made out of 5 positions as shown in Fig. 4.19. (i.e. 0 - 1/4 - 1/2 - 3/4 - 1 of the memory length).
The pre-trigger mode is only effective in the positions 5 s/div. ... 0,2 ms/div.
When the PRE TRIG pushbutton is operated in the repetitive-only mode, none of the pilot lamps in the LED bar starts to blink and the trigger point remains at the left-hand side of the screen.
This mode can be switched off by simultaneously depressing the pushbuttons PRE TRIG and OFF.
After switching to one of the positions "repetitive only" (100 μs/div. ... 0,1 μs/div.) the pre-trigger setting is automatically set to 0. However, the oscilloscope still remembers the previous pre-trigger setting.

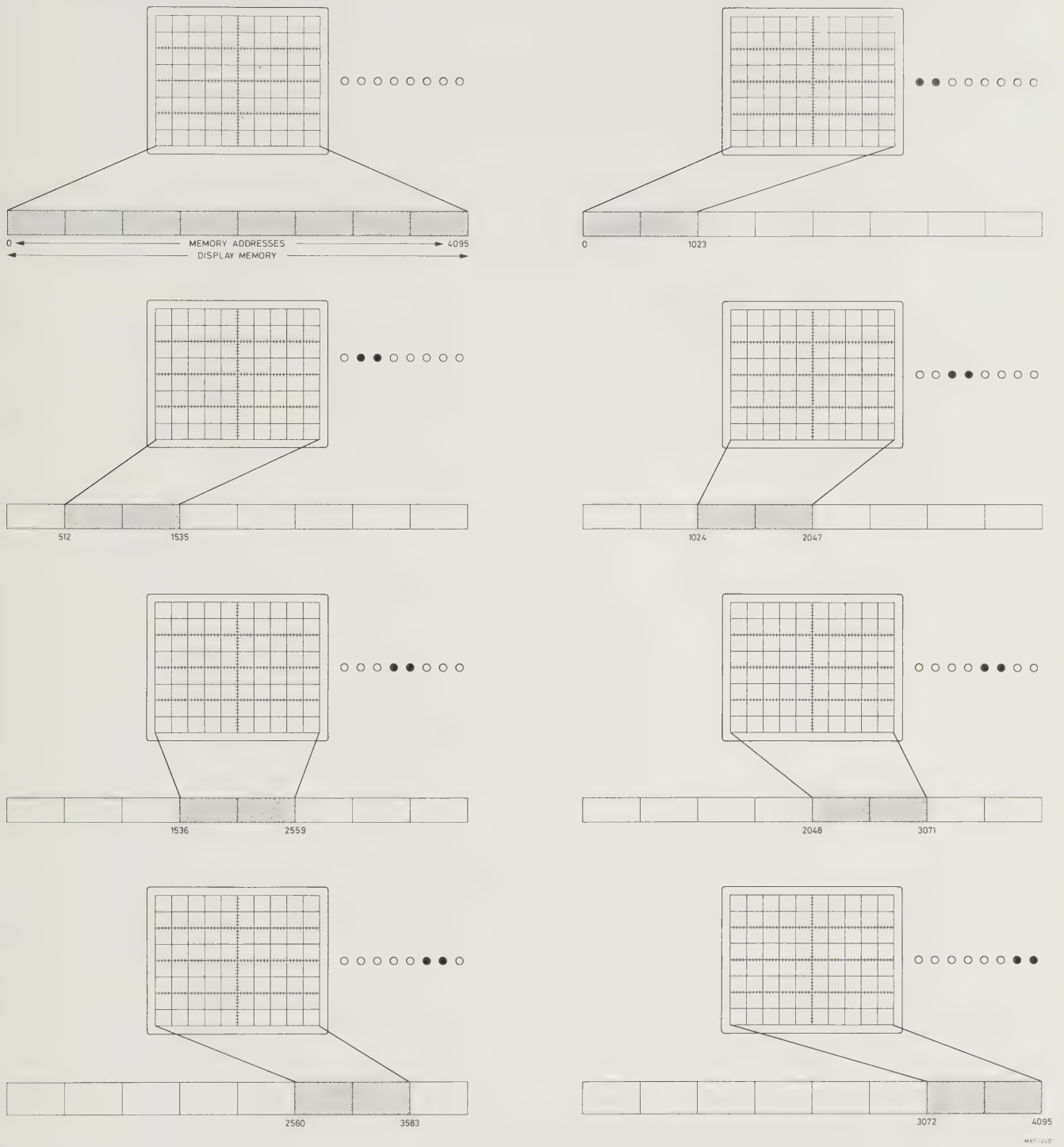


Fig. 4.18. DISPLAY QUART mode

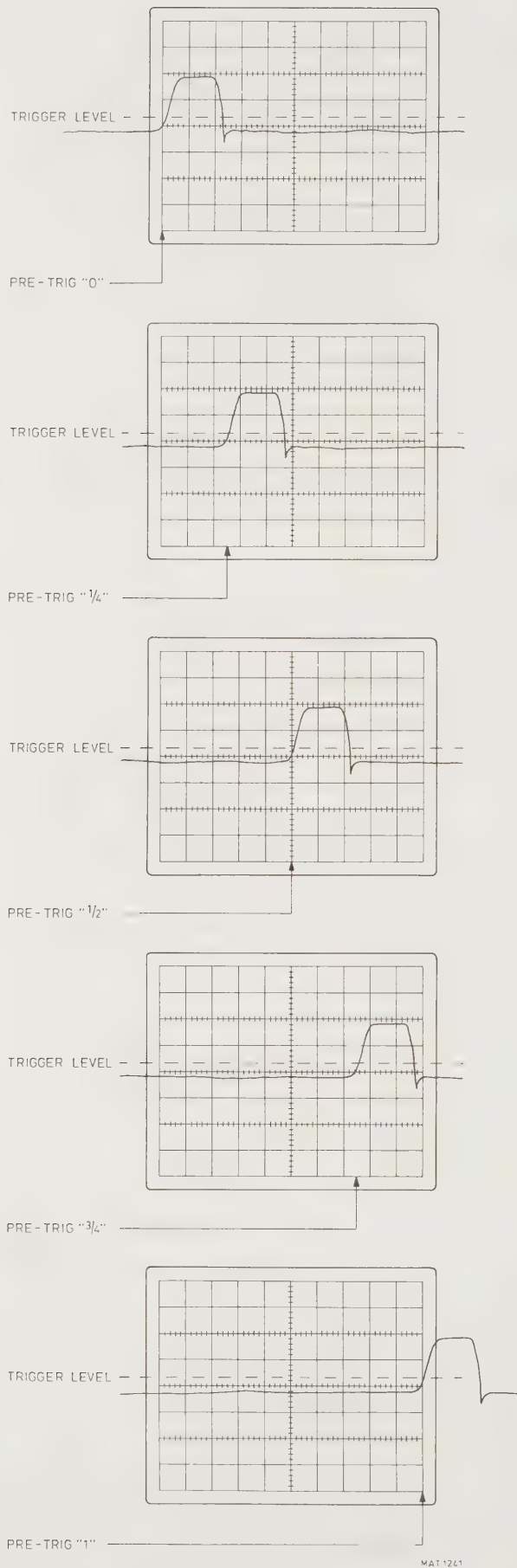


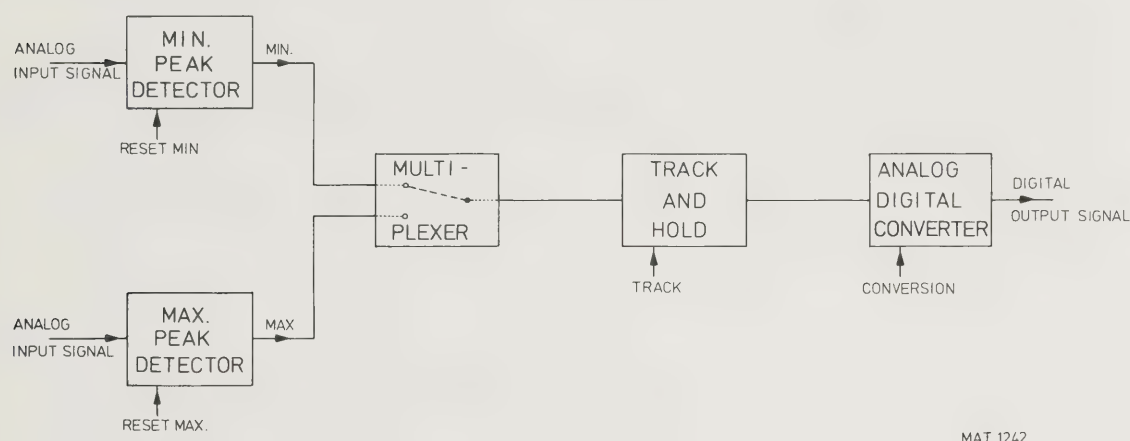
Fig. 4.19. PRE-TRIG mode

4.4.2.7. MIN/MAX mode

In this mode the maximum and minimum signal amplitude over a time between two adjacent input signal samples is measured by two peak detectors. The detected minimum and maximum values are applied to two track and hold (T&H) circuits.

Such a track and hold circuit is one that is able to follow the amplitude of the input signal very fast. At the moment a hold pulse is given, the instantaneous value of the input signal is held for a certain time, just sufficient to convert this instantaneous value into a digital shape. In this circuit the instantaneous value is represented by the output of the MIN/MAX detectors.

These maximums and minimums are applied in serial form to a track and hold gate (T&H) via a multiplexer. This multiplexer switches between the minimum and maximum peak detector output. This results in peak values MIN - MAX - MIN - MAX - MIN and so on. The output of the track and hold gate is applied to the ADC, converted, stored in the digital memory and displayed on the C.R.T.



MAT 1242

Fig. 4.20. MIN/MAX circuits

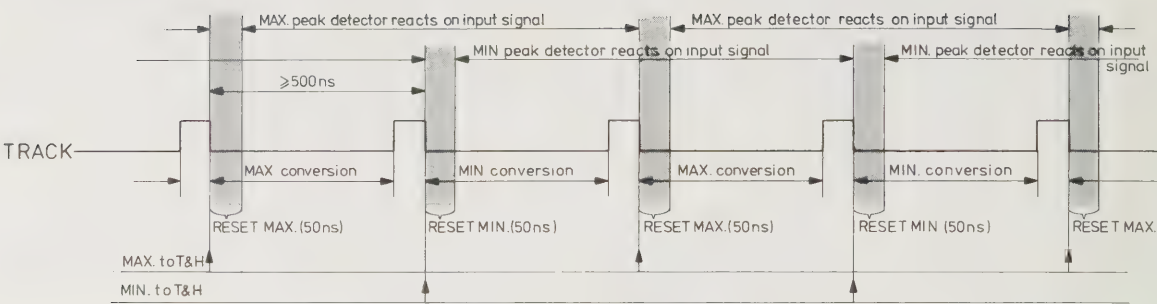
The possibilities of this MIN/MAX-mode are:

- Glitch detection
- Envelope measurements
- Detection of the aliasing

Glitch detection

Glitch detection in a digital storage oscilloscope is usually not possible. By means of the MIN/MAX mode, even glitches with a pulse width of 10 ns are still displayed with an amplitude of about 50%.

Conversion time depends on the TIME/DIV switch setting.



MAT 1243

Fig. 4.21. Principle of peak detection

After the moments that a minimum or a maximum is taken over by the T&H circuit before the ADC, the relevant peak detector will be reset (see Fig. 4.20.). During this reset cycle (about 50 ns) the peak detector is not able to see the input signal.

At the highest conversion frequency of 2 MHz (Time/div. 0,2 ms/div.) the input signal will not be seen for about 5 % of the sweep time. (A = 5 %).

$$A = \frac{\text{reset cycle time}}{\text{total tracking time}} \times 100 \% \quad \left(\begin{array}{l} \text{(reset cycle time = 50 ns)} \\ \text{total tracking time} = 2 \times \frac{1}{\text{conversion frequency}} \end{array} \right)$$
$$A = \frac{50 \text{ ns}}{2 \times 500 \text{ ns}} \times 100 \% = 5 \%$$

Consequently the chance that a glitch with a width of 10 ns is not seen by the instrument is 5 %. (For wider glitches this chance decreases, for a width of 50 ns the chance of not catching it is 1 %).

The chance of not catching a glitch can be decreased by the selection of a lower conversion frequency.

At the lowest conversion frequency of 80 Hz (Time/div. 5 s/div.) the input signal will not be seen for about 0,0002 % of the sweep time.

$$A = \frac{50 \text{ ns}}{2 \times 12,5 \text{ ms}} \times 100 \% = 0.0002 \%$$

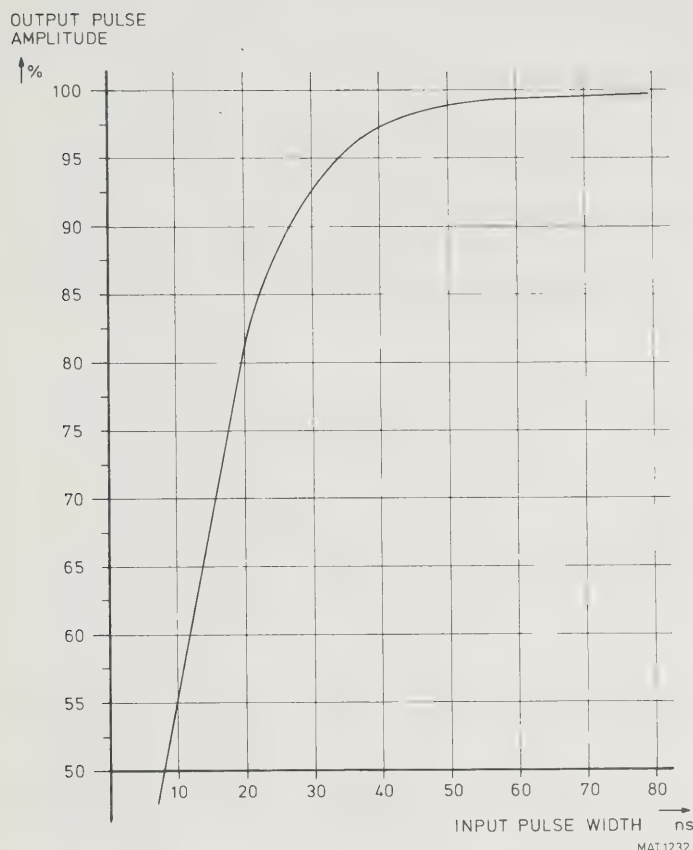


Fig. 4.22. Peak detector input pulse width vs output pulse amplitude (typical)

The MIN/MAX mode functions for SINGLE channel as well as for DUAL channel mode.

In DUAL channel mode the system is alternating, and if the single shot mode is also selected, first channel A and, upon the receipt of a new trigger, channel B is displayed. The MIN/MAX mode is not effective when the pilot lamp REP ONLY lights (time-base settings from 100 $\mu\text{s}/\text{div.}$ to 0,1 $\mu\text{s}/\text{div.}$) and neither in the ABCD CHOP and the COMPARE mode.

In DUAL channel and MIN/MAX mode, one trigger pulse per channel is needed.

Envelope measurements

Because the minimum and maximum of the input signal is measured between every two adjacent samples, the MIN/MAX mode is perfectly suitable to measure and to display the envelope of an amplitude modulated r.f. signal.

Detection of the aliasing

In a digital storage oscilloscope the input signal is sampled at a high frequency, to convert the analog signals into digital signals. This sampling frequency is determined by the time-base setting or by the EXT CLOCK input frequency.

If the frequency of the input signal is almost the same (or a multiple higher) as the frequency of the sampling clock, a low frequency interference signal will be displayed, which seems to be not triggered on the screen, but the NOT TRIG'D pilot lamp does not light. To determine if the displayed signal is correct, the MIN/MAX pushbutton can be depressed. If the envelope of a signal is now displayed the TIME/DIV switch setting or the EXT CLOCK input frequency is incorrect and should be higher. The best way to determine the correct TIME/DIV switch setting is however, to start from the highest position (0,1 $\mu\text{s}/\text{div.}$) and turn it downwards until the first triggered display appears.

Detection of aliasing is also possible by switching to MEMORY OFF.

Droop and hold time

The peak detectors have a very low voltage-droop, because of the large hold times they must fulfil at the lowest time-base selections (and low ext. clock frequencies).

The hold time can be calculated in the following way:

$$\text{Hold time} = 2 \times \frac{\text{TIME/DIV (sec.)}}{\text{Number of samples/DIV (400)}} \times \text{number of channels.}$$

In EXT CLOCK:

$$\text{Hold time} = 2 \times \frac{1}{\text{Ext. clock frequency}} \times \text{number of channels.}$$

Example:

For SINGLE channel and 5 s/div.

$$\text{Hold time} = 2 \times \frac{5}{400} \times 1 = 25 \text{ ms.}$$

The droop is specified as 1,6 div./s.

So in this TIME/DIV switch position of 5 s/div. the droop will be $\approx 25 \cdot 10^{-3} \times 1,6 = 0,04 \text{ div.}$

4.4.2.8. ABCD CHOP 4 channel mode

By depressing ABCD CHOP the possibility of measuring four different channels is possible if MEMORY ON is selected.

The channels A and B as usual via the front inputs and controls, the channels C and D via connectors on the rear panel of the instrument.

There are two input sockets for each C and D channel. One socket each with an input sensitivity of 0,1 V/div. and the other two sockets with an input sensitivity of 1 V/div. Channels C and D are floating and d.c.-coupled. The POSITION controls of the C and D channels are situated at the left-hand rear side of the cover.

Switching to the COMPARE mode now will result in a total of eight traces on the screen, if the POSITION controls are operated or if the input frequencies are changed.

In the ABCD CHOP mode a number of 100 samples per division is taken for each channel. If also the COMPARE mode is depressed, then per channel 50 samples per division are taken of the "new" information to be compared with 50 samples per division "old" information which was already in the memory.

4.4.2.9. ADC mode

When switched in MEMORY ON mode, the instrument can also be used as an 8-bit analog-to-digital converter.

This means that a signal applied to, for example, the channel A input socket can be converted into digital values which are present on the ADC output socket X 10 on the rear of the instrument.

The conversion frequency is determined by the internal time-base frequency or the external clock frequency which is applied to the EXT CLOCK input. (With the time-base in REP ONLY (sampling) there is a dead time between two samples, so no direct time relation can be obtained).

Not only the 8-ADC output signals ADC0 ... ADC7 are available but also the signal CONVERSION READY.

The output data ADC0 ... ADC7 can be latched on the positive going edge of the CONVERSION READY signal.

Output pin 1 CONVERSION READY

2 ADC 0

3 ADC 1

4 ADC 2

5 ADC 3

6 ADC 4

7 ADC 5

8 ADC 6

9 ADC 7

Output pin 10 GND

11 GND

12 GND

13 GND

14 GND

15 GND

4.4.2.10. Smooth

With SMOOTH depressed an additional RC-filter is switched in the display channel with a time constant of 7 μ s, which gives a smoothed trace; the dots will disappear.

This functions in X=t as well as X=A/Y=B mode.

NOTE: SMOOTH can effect the signal on the screen, because of the decrease in bandwidth of the display channel.

SMOOTH is switched off in MIN/MAX mode.

4.4.2.11. MEMORY DUMP

With MEMORY DUMP selected, the total display memory contents including the associated settings* and input and display modes can be written to, or read from a digital (cassette) recorder (for example PHILIPS PM 4201) which is connected to the IEEE-488 bus-interface connector on the rear panel of the oscilloscope.

No controller is needed for this function.

NOTE: The MEMORY DUMP pushbutton only functions when an IEEE-488 bus interface is present in the oscilloscope.

More information about the MEMORY DUMP function is given in the Operating Manual of the IEEE-488 bus interface.

**NOTE: Only settings of the TIME/DIV switch and the switches of the memory part of the text plate. The AMPL/DIV settings are not available.*

4.4.2.12. DUAL triggering

By pulling the LEVEL control to DUAL SLOPE, the oscilloscope is able to trigger on either positive or negative-going edges of the signal.

(Specially for SINGLE-mode in MEMORY ON.)

This facility is effective in MEMORY ON mode with TIME/DIV positions of 5 s/div. ... 0,2 ms/div.

5. BRIEF CHECKING PROCEDURE

5.1. GENERAL INFORMATION

This procedure is intended to check the oscilloscope performance with a minimum of test steps and actions required.
It is assumed that the operator doing this test is familiar with oscilloscopes and their characteristics.

WARNING: Before switching-on, ensure that the oscilloscope has been installed in accordance with the instructions mentioned in Section 3.

NOTE: The procedure does not check every facet of the instruments calibration; rather, it is concerned primarily with those parts of the instrument which are essential to measurement accuracy and correct operation.
Removing the instrument covers is not necessary to perform this procedure. All checks are made from the outside of the instrument.

If this test is started a few minutes after switching-on, bear in mind that test steps may be out of specification, due to insufficient warm-up time.
To be sure that this will not happen, allow the full indicated warm up time.
The check is set up in a logical sequence. The complete flow should be followed carefully to prevent repeating all control settings and input signals at the start of every single check. All checks in this procedure can be made without removing the instrument covers.
For a complete check of every facet of the instrument's calibration, refer to the section "Performance check" in the service manual (for qualified persons only).

5.2. PRELIMINARY SETTINGS OF THE CONTROLS

- Start this check procedure with NO input signals connected, ALL pushbuttons released and ALL controls in the CAL or mid range position.
- Depress the pushbuttons as indicated in the Fig. 5.1. below.

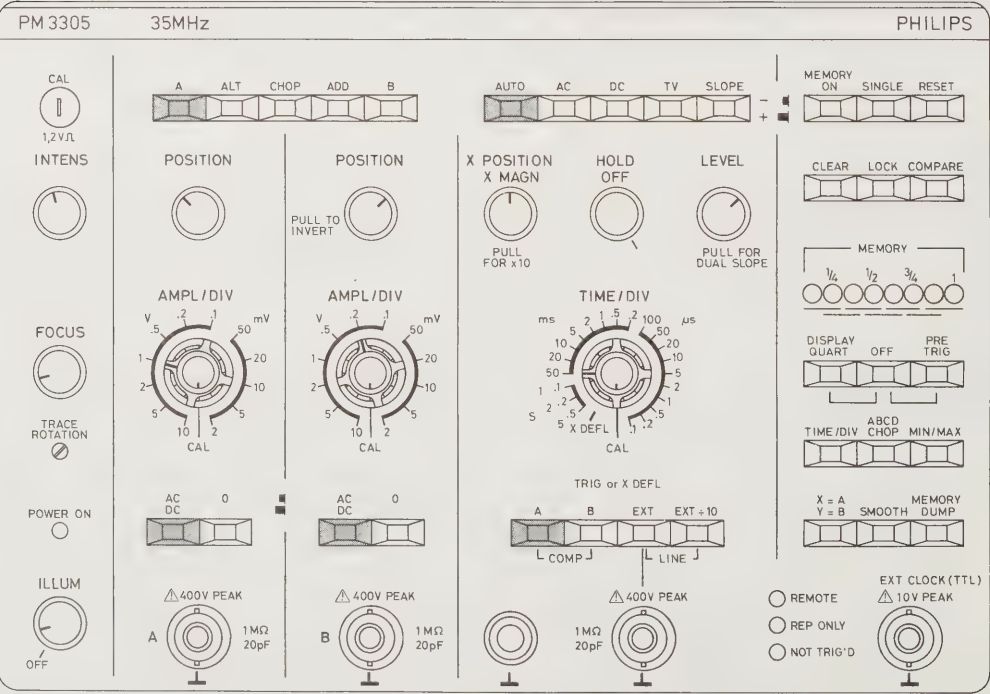


Fig. 5.1. Preliminary settings

Unless otherwise stated the switches and controls always occupy the same position as in the previous check.

- Set the channel A and B AMPL/DIV switches to 20 mV/div.
- Set the HOLD-OFF control fully clockwise.
- Switch the oscilloscope on by turning the ILLUM control clockwise and check that the POWER pilot lamp lights and that the power-up test starts according to Section 4.2.2.
- Set the INTENS control for a suitable intensity and the FOCUS control for a well focussed trace.
- Check the screen illumination by turning the ILLUM control.

5.2.1. Trace rotation

- Set the trace in the centre of the screen using the channel A POSITION control.
- Check that the trace lies in parallel with the horizontal graticule line, if necessary readjust the TRACE ROTATION screwdriver control.

5.2.2. Use of probes

The 10:1 passive probes must be properly compensated before use, to avoid pulse distortion or amplitude errors at high frequencies. For correct adjustment refer to Section 1.4.1.1.

5.3. ANALOG OSCILLOSCOPE PART

5.3.1. Vertical channels

- Set the TIME/DIV switch to 0,2 ms/div.
- Connect the CAL output to the channel A and channel B inputs via a 10:1 passive probe.
- Check that the amplitude of the square-wave is 6 divisions on the screen.
- Release the channel A AC/DC pushbutton to the DC position.
- Check that the signal shifts downwards because of the d.c. component.
- Depress the channel A AC/DC pushbutton again.
- Select channel B.
- Release the channel B AC/DC pushbutton to the DC position.
- Check that the signal shifts downwards because of the d.c. component.
- Depress the channel B AC/DC pushbutton again.

5.3.1.1. Vertical display mode switches

- Depress the ALT pushbutton.
- Set the TIME/DIV switch to 50 ms/div.
- Depress pushbutton "0" of the channel B input coupling switch.
- Check that channel A and B are alternately displayed.
- Depress the CHOP pushbutton.
- Check that the channels A and B are simultaneously displayed.
- Set the TIME/DIV switch to 0,2 ms/div.
- Release the "0" pushbutton of the channel B input coupling controls.
- Set the AMPL/DIV controls of channels A and B to 50 mV/div.
- Set the signals of channels A and B in the horizontal centre of the screen so that they completely overlap each other.
- Depress the ADD pushbutton.
- Check that the trace height is 4,8 divisions (A+B).
- Check that the POSITION controls of channel A and B influence the position of the added signal.
- Invert channel B by pulling the "PULL TO INVERT" control and check that a zero line is displayed.
- Check by operating the variable AMPL/DIV controls that a square-wave appears and set the controls in the CAL position again.
- Push the "PULL TO INVERT" control to normal again.

5.3.2. Time-base and triggering

- Disconnect the probe of channel B.
- Set the controls as indicated in Section 5.2.
- Depress the SLOPE switch and check that the time-base is triggered on the negative slope of the input signal.
- Release the SLOPE switch to return to positive triggering.

- Set the TIME/DIV switch to 0,5 ms/div.
- Pull the X MAGN switch combined with the X POS control and check that the horizontal deflection is magnified by a factor of 10.
- Depress the X MAGN switch to its normal position.
- Set the TIME/DIV switch to X DEFL.
- Check that the horizontal and vertical deflection are determined by the channel A signal, and are 2,4 divisions each.
- Set the TIME/DIV switch to 0,5 ms/div.
- Turn the HOLD-OFF control anti-clockwise and check that the intensity of the displayed signal decreases (max. hold-off time).
- Turn the HOLD-OFF control fully clockwise for normal display.
- Disconnect the probe from the CAL signal.

5.4. DIGITAL STORAGE OSCILLOSCOPE PART

- Set the controls as indicated in Section 4.2.
- Depress MEMORY-ON.

5.4.1. Vertical channels

- Set the TIME/DIV switch to 0,2 ms/div.
- Set the channel A and B AMPL/DIV switch to 0,1 V/div.
- Connect a sine-wave with an amplitude of 0,2 V and a frequency of 2,5 kHz to the inputs of channels A and B on the front and to the 0,1 V/div inputs of channels C and D on the rear.
- Depress ABCD CHOP.
- Check that four signals with two divisions amplitude each are displayed.
- Check that all signals can be shifted by operating the POSITION controls (for the C and D channels screw-driver adjustments are situated at the left-hand side of the instrument cover).
- Release ABCD CHOP.
- Check that only channel A is displayed.
- Check that signals A and B are displayed when depressing ALT or CHOP.
- Depress ADD and check that the signals are added.
- Depress B and check that only channel B is displayed.
- Depress A again.

5.4.2. Compare

- Depress COMPARE.
- Operate the POSITION control of channel A and check that two sine-waves are displayed (one steady and one influenced by the POSITION control).
- Release COMPARE.
- Depress CHOP and check that two sine waves are displayed.
- Depress COMPARE.
- Operate both channel A and B POSITION controls and check that four sine-waves are displayed (two steady and two influenced by the POSITION controls).
- Release COMPARE.
- Depress ABCD CHOP.
- Depress COMPARE and check that eight sine-waves are displayed by operating the four POSITION controls (four steady and four influenced by the POSITION controls).
- Release COMPARE.
- Release ABCD CHOP.
- Disconnect the channel C and D input signals.

5.4.3. Single, Reset, Clear, Not Trig'd, Lock

- Select channel A.
- Select DC of the trigger mode switch.
- Set the LEVEL control so that the NOT TRIG'D indicator lamp is off.
- Check that the sine-wave can be shifted by operating the channel A POSITION control.
- Depress SINGLE.
- Depress RESET and check that the sine-wave can **not** be shifted by operating the channel A POSITION control.

- Depress the channel A "0" pushbutton of the input coupling switch.
- Depress CLEAR once.
- Check that a horizontal line is displayed in the centre of the screen and that the NOT TRIG'D pilot lamp is on.
- Depress CLEAR twice within one second and check that the horizontal line disappears.
- Release the channel A "0" pushbutton and check that the sine-wave is again displayed.
- Release SINGLE.
- Depress LOCK.
- Check that the display remains steady when depressing the CLEAR pushbutton.
- Release LOCK.

5.4.4. Display Quart, Off, Pretrig

- Depress AUTO.
- Set the trigger point to the centre of the sine-wave by operating the LEVEL control.
- Depress DISPLAY QUART once and check that the two extreme left pilot lamps are on.
- Check that the first quarter of the original sine-wave is now displayed over the full screen width.
- Depress DISPLAY QUART several times and check that every time the group of two pilot lamps is scrolled from the left to the right.
- Check that each time another quarter is displayed.
- Depress OFF and check that the original sine-wave is again displayed.
- Depress PRETRIG twice and check that the pilot lamp "1/2" blinks.
- Check that the trigger point is situated in the centre of the screen.
This can be checked by varying the input frequency (set the frequency to 2.5 kHz again).
- Depress OFF.

5.4.5. XY mode (X=A/Y=B)

- Depress CHOP of the vertical display mode switches.
- Depress "0" of the channel B input coupling switch.
- Depress pushbutton X=A/Y=B and check that a horizontal line is displayed which can be shifted by operating the POSITION control A (horizontally) and B (vertically).
- Release pushbutton X=A/Y=B.

5.4.6. Smooth

- Depress ABCD CHOP and check that three zero lines and one sine-wave are displayed.
- Increase the input frequency to 25 kHz.
- Depress LOCK.
- Pull the X MAGN control.
- Check that the dots are apparently connected.
- Depress SMOOTH.
- Check that a smooth picture is displayed and that the dots have disappeared.
- Release ABCD CHOP, SMOOTH and LOCK.
- Push the X MAGN control to normal position.

5.4.7. Time/div, Ext clock

- Depress channel A of the vertical display mode switches.
- Depress DC of the trigger mode switches.
- Apply a square-wave signal with an amplitude of 200 mV and a frequency of 5 kHz to the channel A input.
- Disconnect the channel B input signal.
- Check that 10 periods are displayed.
- Release AC of the input coupling switch of channel A to DC.
- Decrease the input frequency to 5 Hz.
- Set the TIME/DIV switch to 0,1 s/div and check that 5 periods are displayed.
- Depress the TIME/DIV pushbutton and check that 5 periods/division are now displayed.
- Release the TIME/DIV pushbutton.
- Set the TIME/DIV switch to 100 μ s/div. and check that the pilot lamp REP ONLY is on.
- Increase the input frequency to 5 kHz and check that 5 periods are displayed.
- Apply a TTL signal of 1 MHz to the EXT CLOCK input and check that the REP ONLY pilot lamp is off.
- Check that 20 periods are now displayed.
- Disconnect the EXT CLOCK signal.

5.4.8. Min/Max

- Set the TIME/DIV switch to 5 ms/div.
- Depress the MIN/MAX pushbutton.
- Depress the AUTO pushbutton of the trigger mode switches.
- Disconnect the input signal.
- Depress CHOP of the vertical display mode switches and check that two lines are displayed and can be shifted by operating the channel A and B POSITION controls.
- Depress A of the vertical display mode switches.
- Apply positive-going pulses with a pulse width of 10 ns and a repetition time of 5 ms.
- Check that ten positive-going spikes with an amplitude of at least 50% of the input pulse amplitude are displayed.
- Apply negative-going pulses with a pulse-width of 10 ns and a repetition time of 5 ms.
- Check that ten negative-going spikes with an amplitude of at least 50% of the input pulse amplitude are displayed.
- Release the MIN/MAX pushbutton.

5.4.9. Dual-slope triggering

- Set the TIME/DIV switch to 0,2 ms/div.
- Apply a sine-wave signal of 200 mV peak-peak with a frequency of 2,5 kHz to the channel A input socket.
- Pull the level control for "DUAL SLOPE" and set the LEVEL control in its midposition.
- Check that the triggering is effected on both positive and negative-going slopes of the input signal.
- Disconnect all input signals and the oscilloscope is ready for use.

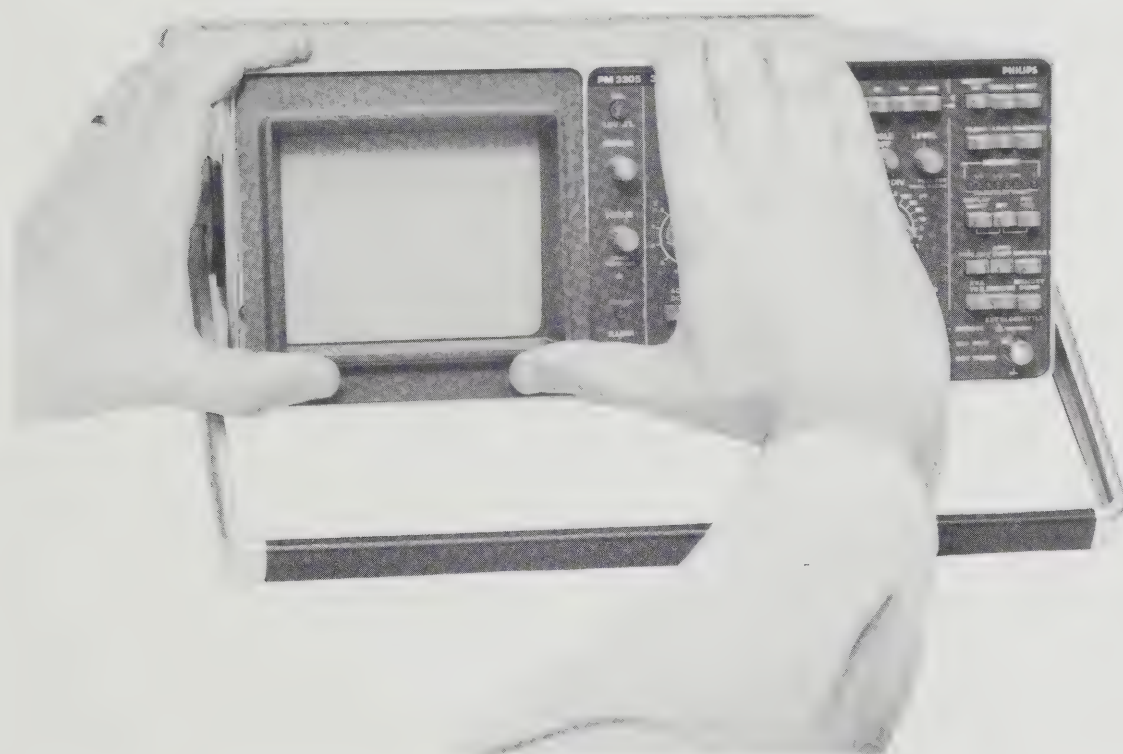
6. PREVENTIVE MAINTENANCE

6.1. GENERAL INFORMATION

This instrument normally requires no maintenance, since none of its components is subject to wear. However, to ensure reliable and trouble-free operation, the instrument should not be exposed to moisture, heat, corrosive elements or excessive dust.

6.2. REMOVING THE BEZEL AND CONTRAST PLATE (TO CLEAN THE CONTRAST FILTER)

- Grip the lower corners of the bezel and gently ease it away from the front panel (Fig. 6.1.).
- Press the contrast filter gently to remove it from the bezel.
- When cleaning the filter, ensure that a soft cloth is used, free from dust and abrasive particles, to prevent scratches.



MAT 1245

Fig. 6.1. Removing the bezel and the contrast plate

6.3. RECALIBRATION

From experience, it is expected that the oscilloscope operates within its specification for a period of at least 1000 hours, or for six months if used infrequently. Recalibration must be carried out by qualified personnel only.

INHALT

1. SICHERHEIT	73
1.1. Einleitung	73
1.2. Sicherheitshinweise	73
1.3. Vorsichts- und Warnhinweise	73
1.4. Symbole	73
1.5. Beeinträchtung der Sicherheit	73
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	74
2.1. Einleitung	74
2.2. Technische Daten	75
2.2.1. Elektronenstrahlröhre	75
2.2.2. Betriebsarten	75
2.2.3. Vertikal	76
2.2.4. Horizontal	78
2.2.5. Triggerung	78
2.2.6. Speicher	79
2.2.7. Darstellung	79
2.2.8. Externer Takt	80
2.2.9. Kalibriersignal	80
2.2.10. Ausgänge	80
2.2.11. Stromversorgung	81
2.2.12. Umgebungsbedingungen	81
2.2.13. Mechanische Daten	82
2.3. Zubehör	82
2.3.1. Mitgeliefertes Zubehör	82
2.3.2. Wahlzubehör	82
2.4. Beschreibung des Zubehörs	83
2.4.1. Mit dem Gerät mitgeliefertes Zubehör	83
2.4.2. Beschreibung des Wahlzubehörs	87
2.5. Funktionsprinzip	88
2.5.1. Y-Achse	88
2.5.2. X-Achse	89
2.5.3. Microprozessor - Steuersystem	89
2.5.4. Bilddarstellung	89
2.5.5. Stromversorgung	90

3.	INSTALLATIONSANWEISUNGEN	94
3.1.	Erste Prüfung	91
3.2.	Sicherheitsanweisungen	91
3.2.1.	Erdung	91
3.2.2.	Netzspannungseinstellung und Sicherungen	91
3.3.	Abnehmen und Ansetzen der vorderen Abdeckplatte	92
3.4.	Betriebslage des Geräts	92
3.5.	Batteriebetrieb	92
4.	BEDIENUNGSANWEISUNGEN	93
4.1.	Allgemeines	93
4.2.	Einschalten und Einschalt-routine	93
4.2.1.	Einschalten	93
4.2.2.	Einschalt-routine	93
4.3.	Erklärung der Bedienungsorgane und Buchsen	94
4.3.1.	Bildröhrenabschnitt	94
4.3.2.	Y-Achse	95
4.3.3.	X-Achse	97
4.3.4.	Speicher	101
4.3.5.	Rückseite	109
4.3.6.	Linke Seite des Gehäuses	110
4.3.7.	Unterseite des Gehäuses	110
4.4.	Ausführliche Bedienungshinweise	111
4.4.1.	Analoger Oszilloskopteil	111
5.	KURZES PRÜFVERFAHREN	128
5.1.	Allgemeine Hinweise	128
5.2.	Grundeinstellungen der Bedienungsorgane	128
5.2.1.	Bilddrehung	129
5.2.2.	Tastköpfe	129
5.3.	Analoger Oszilloskopteil	129
5.3.1.	Y-Kanäle	129
5.3.2.	Zeitbasis und Triggerung	129
5.4.	Digitaler Speicherteil des Oszilloskops	130
5.4.1.	Y-Kanäle	130
5.4.2.	Compare	130
5.4.3.	Single, Reset, Clear, Not Trig'd, lock	130
5.4.4.	Display Quart, Off, Pre-Trig	131
5.4.5.	XY-Betrieb	131
5.4.6.	Smooth	131
5.4.7.	Time/Div, Ext. Clock	131
5.4.8.	Min/Max	132
5.4.9.	Doppelflanken-Triggerung	132

6.	PRÄVENTIVE WARTUNG	133
6.1.	Allgemeine Hinweise	133
6.2.	Abnehmen des Klemmrahmens und des Kontrastfilters	133
6.3.	Neukalibrierung	133

ABBILDUNGEN

Abb.2.1.	35 MHz Digital-Speicheroszilloskop PM 3305	74
Abb. 2.2.	Abmessungen	82
Abb. 2.3.	Eingangsimpedanz in Abhängigkeit von der Frequenz	84
Abb. 2.4.	AC-Komponente der maximal zulässigen Eingangsspannung in Abhängigkeit von der Frequenz	84
Abb.2.5.	Ausnutzbare Bandbreite in Abhängigkeit von der Eingangskapazität des Oszilloskops	84
Abb. 2.6.	Unterkompensation	85
Abb. 2.7.	Korrekte Kompensation	85
Abb. 2.8.	Überkompensation	85
Abb. 2.9.	Blaues Kontrastfilter	86
Abb. 2.10.	Schutzdeckel für Frontplatte	86
Abb. 2.11.	Stecker für ADC-Ausgang	86
Abb. 2.12.a.	Funktionsprinzip (Memory OFF)	18
Abb. 2.12.b.	Funktionsprinzip (Memory ON)	24
Abb. 2.13.	Komplette Darstellung aller Werte eines einzelnen Kanals	90
Abb. 3.1.	Rückseite des Oszilloskops mit Netzspannungsumschalter	92
Abb. 4.1.	Frontplatte, Bildröhrenabschnitt	94
Abb. 4.2.	Frontplatte, Y-Achse	95
Abb. 4.3.	Frontplatte, X-Achse	97
Abb. 4.4.	Frontplatte, Speicher	101
Abb. 4.5.	Compare - Betrieb	102
Abb. 4.6.	PRE-TRIG-Betrieb	104
Abb. 4.7.	Amplitude des Ausgangsimpulses des Spitzen Spannungsdetektors in Abhängigkeit von der Dauer des Eingangs-Impulses	106
Abb. 4.8.	Rückseite	108
Abb. 4.9.	Bildverschiebung der Kanäle C und D	110
Abb. 4.10.	Adressenwahlschalter für IEEE-Zubehör	110
Abb. 4.11.	Unterdrückung von Gleichtaktsignalen	112
Abb. 4.12.	Negative und positive Videosignale	113
Abb. 4.13.	Blockschaltbild der zusammengesetzte Triggerung	114
Abb. 4.14.	Variable Triggersperre	115
Abb. 4.15.	X-Dehnung	115
Abb. 4.16.	Ansicht der Bedienungsorgane	117
Abb. 4.17.	Signalvergleich in einem Kanal	119
Abb. 4.18.	Display-Quart-Betrieb	121
Abb. 4.19.	Pre-Trig-Betrieb	122
Abb. 4.20.	Min/Max Schaltungen	123
Abb. 4.21.	Prinzip der Spitzenspannungs-Detektion	124
Abb. 4.22.	Amplitude des Ausgangsimpulses des Spitzenspannungsdetektors in Abhängigkeit von der Breite des Eingangsimpulses	125
Abb. 5.1.	Grundeinstellungen	128
Abb. 6.1.	Abnehmen des Klemmrahmens und des Kontrastfilters	133

1. SICHERHEIT

Lesen Sie diese Seite bitte vor dem Anschliessen und der Inbetriebnahme des Geräts.

1.1. EINLEITUNG

Das hier beschriebene Gerät sollte nur von entsprechend ausgebildeten Personen bedient werden. Einstellungen, Wartungsarbeiten und Reparaturen am geöffneten Gerät dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

1.2. SICHERHEITSHINWEISE

Wie bei allen technischen Geräten sind auch bei diesem Gerät die einwandfreie Funktion und die Betriebssicherheit nur dann gewährleistet, wenn bei der Bedienung und beim Service sowohl die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen als auch die speziellen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung beachtet werden.

Soweit erforderlich, sind entsprechende Stellen des Geräts mit warnenden Hinweisen und Symbolen gekennzeichnet.

1.3. VORSICHTS- UND WARNHINWEISE

VORSICHTSHINWEISE sollen auf eine korrekte Bedienung oder Wartung hinweisen, damit weder dieses Gerät noch andere Eigentümer beschädigt werden.

WARNHINWEISE geben eine potentielle Gefahrenquelle an, durch die bei unsachgemässer Behandlung für Bedienungspersonal oder Dritte gefährliche Situationen entstehen können.

1.4. SYMBOLE



Lesen Sie die Bedienungsanweisungen

(schwarz/gelb)



Schutzerdeanschluss

(schwarz)

1.5. BEEINTRÄCHTIGUNG DER SICHERHEIT

Wenn aus irgendeinem Grunde angenommen werden kann, dass die Sicherheit beeinträchtigt ist, muss das Gerät ausser Betrieb gesetzt und so gekennzeichnet werden, dass es nicht versehentlich von Dritten wieder in Betrieb genommen wird. Ausserdem ist der Kundendienst zu benachrichtigen.

Die Sicherheit kann z.B. beeinträchtigt sein, wenn das Gerät nicht wie vorgeschrieben arbeitet oder sichtbar beschädigt ist.

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1. EINLEITUNG

Das Digital-Speicher-Oszilloskop PM 3305 ist ein kompaktes, ergonomisch durchdachtes Gerät mit umfangreichen Messmöglichkeiten.

Durch den grossen Schirm von 8 x 10 cm mit Innenraster liefert das Oszilloskop Bilder in einem angenehmen Format. Die Beschleunigungsspannung von 10 kV garantiert dabei eine hohe Helligkeit und grosse Bildschärfe.

Als **Echtzeit-Oszilloskop** besitzt das PM 3305 folgende Eigenschaften:

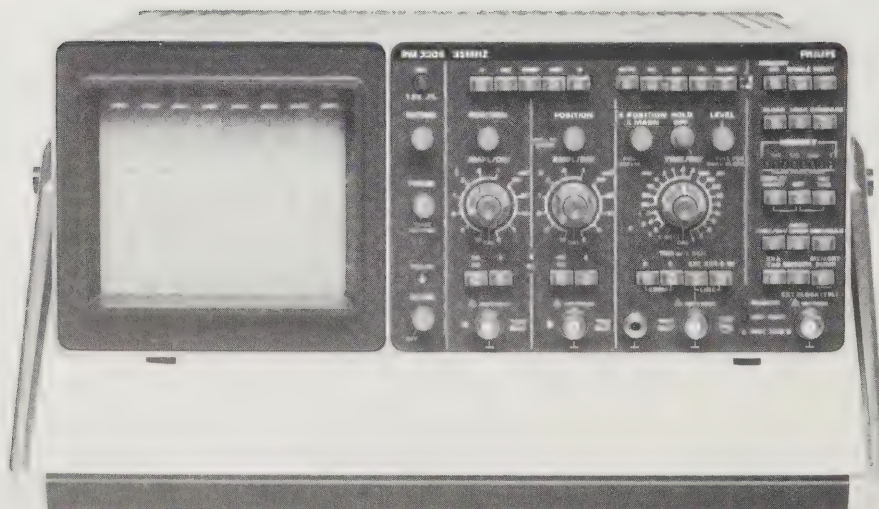
- Ablenkkoeffizient von 2 mV/cm bei 35 MHz
- viele Betriebsmöglichkeiten, einschliesslich Addition
- X/Y-Darstellung
- TV-Triggerung

Als **digitales Speicher-Oszilloskop** bietet das Gerät aufgrund seiner vielseitigen Schaltung, kombiniert mit der Software für den Mikroprozessor, u.a.:

- brillantes Bild
- hervorragende Auflösung durch 4K x 8-Bit-Speicher für ein volles Schirmbild
- 4k Bytes Vortriggerung (volle Schirmbreite)
- COMPARE-Betrieb
- MIN/MAX-Betrieb
- 4 Kanäle
- max. 8 Signale auf dem Schirm bei COMPARE-Betrieb
- max. 2 MHz AD-Umsetzrate
- IEEE-488-Interface als Wahlzubehör

Das Gerät ist für den Anschluss an Netzspannungen von 100 V, 120 V, 220 V oder 240 V geeignet.

Im Aussendienst kann das Gerät an eine externe Batterie angeschlossen werden.



MAT 1343

Abb. 2.1. 35-MHz-Digital-Speicheroszilloskop PM 3305

2.2. TECHNISCHE DATEN

A. Leistungsangaben

- In Ziffern mit Toleranzangabe ausgedrückte Eigenschaften werden von Philips garantiert. Numerische Werte ohne Toleranzangabe sind **Richtwerte** eines durchschnittlichen Geräts.
- Die hier genannten technischen Daten gelten nach einer Anwärmzeit von 30 min. für das Gerät (Bezugstemperatur: 23°C).

B. Sicherheitsdaten

Dieses Gerät wurde entsprechend den Sicherheitsanforderungen der IEC Publikation 348, Klasse I, Sicherheitsanforderungen für elektronische Messgeräte, UL 1244 und CSA 556B, entworfen und getestet und in sicherem Zustand geliefert.

C. Masse und Gewichte

- Abmessungen:
 - Höhe (ohne Füße) : 137 mm
 - Breite (ohne Griff) : 337 mm
 - Tiefe (ohne Bedienungsorgane) : 452 mm
- Maximales Gewicht : 11 kg

2.2.1. Elektronenstrahlröhre

- Typ D14-125 GH/117
- Gesamte Beschleunigungsspannung 10 kV
- Schirm 8 x 10 cm, metallisiert
- Leuchtstoff P31 (PH), wahlweise P7 (GM)
- Raster intern
- Rasterbeleuchtung stufenlos einstellbar
- Bilddrehung mit Schraubenzieher einstellbar

SPEICHER AUS
(MEMORY OFF)

SPEICHER EIN
(MEMORY ON)

2.2.2. Betriebsarten

<div><div>– Speicher aus</div><div>– Speicher ein<ul style="list-style-type: none">- SINGLE nicht gedrückt- SINGLE gedrückt</div><div>- Direct/Sampling</div></div>	<div>Nur analoger Teil in Betrieb</div>	<div>Digitaler Speicherteil in Betrieb</div> <div>Bei jeder Triggerung wird der Speicherinhalt überschrieben. Nicht getriggert wird von der LED "NOT TRIG'D" angezeigt. Nach Rückstellung werden die Speicherinhalte beim nächsten eingehenden Triggerimpuls überschrieben.</div> <div>Wartestellung wird von der LED "NOT TRIG'D" angezeigt.</div> <div>Die Wahl von Direct bzw. Sampling hängt von dem gewählten Zeitmassstab ab und erfolgt automatisch mit der Einstellung der Zeitbasis.</div> <div>Bei Zeitmassstab 100 µs/cm ... 0,1 µs/cm gibt die "REP ONLY" LED an, das sequentielle Abtastung gewählt ist.</div>
--	---	---

2.2.3. Vertikal

– Anzahl der Kanäle

– Kanalanzeigearten

– Polaritätsumkehr

– Chopping-Frequenz

– Darstellungszeit pro Kanal

– Speichererneuerung
- Compare

- MIN/MAX

– Dynamischer Bereich
- Kanal A und B
- Kanal C und D

– Bandbreite
- Kanal A und B (DC)
- Kanal A und B (AC)
- bei MIN/MAX

- Kanal C und D

– Anstiegszeit
- Kanal A und B
- bei MIN/MAX
- Kanal C und D

*SPEICHER AUS
(MEMORY OFF)*

2 Kanäle (A und B)

nur A
nur $\pm B$
A und $\pm B$ alternierend
A und $\pm B$ addiert
A und $\pm B$ chopped

Kanal B kann invertiert werden

ca. 500 kHz

ca. 600 ns

24 cm für Frequenzen ≤ 10 MHz

DC bis 35 MHz
2 Hz bis 35 MHz

< 10 ns

*SPEICHER EIN
(MEMORY ON)*

2 Kanäle (A und B) und
2 Hilfskanäle (C und D)

nur A
nur $\pm B$

A und $\pm B$ addiert
A und $\pm B$ chopped
Drücken von ALT oder CHOP
ergibt Chop-Betrieb, ausgenom-
men, wenn MIN/MAX gedrückt
ist, dann alternierend für A und B.
A, $\pm B$, C und D chopped
A/B (A = X, Y = B)

Kanal B kann invertiert werden

Hängt von der Abtastfrequenz
ab.

50% der Speicherkapazität wird
ständig dargestellt (jeder zweite
Punkt auf dem Schirm).

Die anderen Speicherplätze
werden dargestellt und ständig
erneuert.

Jedesmal, wenn Taste COMPARE
freigegeben und wieder gedrückt
wird, wird der Compare-Speicher
mit der neuesten Information im
aktiven Speicher gefüllt.

Mit dieser Taste werden zwei
Spitzendetektoren eingeschaltet.
Die Maximalspitzen werden bei
jedem zweiten Taktimpuls
gespeichert.

Die Minimalspitzen werden bei
den anderen Taktimpulsen
gespeichert.

Arbeitet bei Kanal A, $\pm B$ oder
A und $\pm B$ alternierend.

24 cm für Frequenzen ≤ 10 MHz
10 cm

DC bis 35 MHz
2 Hz bis 35 MHz
DC bis 30 MHz (-3 dB)
2 Hz bis 30 MHz (-3 dB)
DC bis 1 MHz (-3 dB)

< 10 ns
 $< 11,6$ ns
 < 350 ns

	<i>SPEICHER AUS (MEMORY OFF)</i>	<i>SPEICHER EIN (MEMORY ON)</i>
<ul style="list-style-type: none"> – Impulsfehler <ul style="list-style-type: none"> - Kanal A und B (Testimpuls 5 cm) - Kanal C und D (Testimpuls 5 cm Anstiegszeit 1 ns) – Ablenkkoeffizienten <ul style="list-style-type: none"> - Kanal A und B - Kanal C und D – Stufenlose Einstellung (nicht kalibriert) <ul style="list-style-type: none"> - Kanal A und B – Vertikalverschiebung <ul style="list-style-type: none"> - Kanal A und B - Kanal C und D – Eingangsimpedanz <ul style="list-style-type: none"> - Kanal A und B - Kanal C und D – Eingangskopplung <ul style="list-style-type: none"> - Kanal A und B - Kanal C und D – Maximal zulässige Eingangsspannung <ul style="list-style-type: none"> - Kanal A und B - Kanal C und D – Ablenkgenauigkeit <ul style="list-style-type: none"> - Kanal A und B - Kanal C und D – Gleichtaktunterdrückung <ul style="list-style-type: none"> - bei A - B nach Einstellung bei DC - Kanal C und D – Zulässige Gleichtaktspannung <ul style="list-style-type: none"> - Kanal C und D bei 0,1 V/cm bei 1,0 V/cm – Bildsprung <ul style="list-style-type: none"> - bei Abschwächerumschaltung - zwischen 10 mV und 20 mV/cm - bei stufenloser Einstellung - normal/invertiert Kanal B - Speicher ON/OFF - Temperaturdrift bei 23°C – Übersprechen zwischen den Kanälen – Linearitätsfehler Referenz IEC 351 	<ul style="list-style-type: none"> $< \pm 3\%$ (Spitze/Spitze $< 4\%$) 2 mV/cm ... 10 V/cm Folge 1-2-5 1 : > 2,5 $> \pm 8$ cm 1 MΩ//20 pF AC-0-DC 400 V (DC + AC Spitze) < 100 kHz 42 V (DC + AC Spitze) < 100 kHz $< \pm 3\%$ > 40 dB bei 1 MHz $< 0,1$ cm < 1 cm $< 0,5$ cm < 1 cm $< 0,3$ cm $< 0,3$ cm/h > -40 dB bei 10 MHz > -30 dB bei 35 MHz $< 3\%$ 	<ul style="list-style-type: none"> $< \pm 4\%$ (Spitze/Spitze $< 5\%$) $< \pm 3\%$ 2 mV/cm ... 10 V/cm Folge 1-2-5 0,1 V/cm (BNC an Rücks.) 1,0 V/cm (BNC an Rücks.) 1 : > 2,5 $> \pm 8$ cm $> \pm 5$ cm 1 MΩ//20 pF 10 k$\Omega \pm 3\%$ AC-0-DC DC 400 V (DC + AC Spitze) < 100 kHz 42 V (DC + AC Spitze) < 100 kHz $< \pm 4\%$ $< \pm 3\%$ 1,0 V/cm (hintere BNC) > 40 dB bei 1 MHz > 50 dB bei 50 kHz $< \pm 20$ V siehe maximal zulässige Eingangsspannung $< 0,1$ cm < 1 cm $< 0,5$ cm < 1 cm $< 0,3$ cm $< 0,3$ cm/h > -40 dB bei 10 MHz > -30 dB bei 35 MHz $< 3\%$

2.2.4. Horizontal

- Zeitablenkung
 - Zeitkoeffizienten
- Stufenlose Einstellung
- Dehnung
- Bildverschiebung
- Fehlergrenze des Koeffizienten
- x 1
- zusätzlich bei Dehnung x 10
- Auflösung
 - eine Spur
 - zwei Spuren
 - vier Spuren
- maximale Umsetzfrequenz
- sichtbare Signalverzögerung
- Bildsprung
 - Speicher ON/OFF
 - 5 s/cm ... 0,5 ms/cm
 - 0,2 ms/cm ... 0,1 µs/cm
- X-Ablenkung
 - Quelle
- Ablenkkoeffizienten
- Kanal A oder B
- EXT
- EXT:10
- Netz
- Bandbreite
- DC
- AC
- Phasenverschiebung zwischen X und Y
- Dynamischer Bereich
- Ablenkgenauigkeit

SPEICHER AUS
(MEMORY OFF)

0,5 s/cm bis 0,1 µs/cm

Folge 1-2-5
1 : > 2,5 (unkalibriert)

x 10 kalibriert
> ± 5 cm

< ± 3%
< ± 2% (ausgenommen erster cm)

> 1,5 cm bei 10 ns/cm

< 0,3 cm (bei x 1)
ansteigend bis < 0,8 cm (bei x 1)

Kanal A, Kanal B, EXT, EXT:10
oder Netz, mit Triggerwahlschalter
einstellbar

wie mit Drehschalter AMPL/DIV
eingestellt

0,2 V/cm
2 V/cm
> 8 cm

DC bis 1 MHz
5 Hz bis 1 MHz
< 3° bei 100 kHz

24 cm bis 100 kHz
besser als < ± 10%

SPEICHER EIN
(MEMORY ON)

0,5 s/cm bis 0,1 µs/cm
und 5 s/cm bis 0,1 µs/cm,
wenn TIME/DIV gedrückt ist

Folge 1-2-5
1 : > 2,5 (unkalibriert) nur bei
Zeitkoeffizienten von 100 µs/cm
bis 0,1 µs/cm

x 10 kalibriert
> ± 5 cm

< ± 3%
< ± 2% (ausgenommen erster cm)

400 Abtastungen/cm
200 Abtastungen/cm
100 Abtastungen/cm
bei COMPARE:
200 Abtastungen/cm
100 Abtastungen/cm
50 Abtastungen/cm

2 MHz
> 2 cm bei 10 ns/cm

< 0,3 cm (bei x 1)
ansteigend bis < 0,8 cm (bei x 1)

2.2.5. Triggerung

- Quelle
- Triggerungsart

Kanal A, Kanal B, EXT, EXT:10,
Netz und Komposition

AUTOMatisch (freilaufend, wenn
nach 100 ms Triggerimpuls fehlt;
siehe auch Pegelbereich)

AC-Kopplung
DC-Kopplung

TV (Zeile oder Bild, abhängig
von Schalter TIME/DIV)

Kanal A, Kanal B, EXT, EXT:10,
Netz (ohne Komposition)

AUTOMatisch (freilaufend, wenn
nach 100 ms Triggerimpuls fehlt;
siehe auch Pegelbereich)

AC-Kopplung
DC-Kopplung

TV (Zeile oder Bild, abhängig
von Schalter TIME/DIV)

*SPEICHER AUS
(MEMORY OFF)*

*SPEICHER EIN
(MEMORY ON)*

- Triggerbandbreite
 - AUTO
 - AC
 - DC
- Triggerempfindlichkeit
 - intern
 - < 0,5 cm bei 5 MHz
 - < 1 cm bei 35 MHz
 - extern (EXT:10)
 - < 0,1 (1) V_{SS} bei 5 MHz
 - < 0,2 (2) V_{SS} bei 35 MHz
 - TV intern
 - TV extern (EXT:10)
 - < 0,7 cm Sync-Impuls
 - < 0,15 (1,5) V Sync-Impuls
- Triggerpegelbereich
 - AUTO
 - intern
 - extern
 - extern (EXT:10)
- Triggerflanke
 - + oder —
 - Doppelflankentriggerung

- TV-Zeile: < 20 µs/cm
- TV-Bild: > 50 µs/cm
- 20 Hz bis 50 MHz
- 5 Hz bis 50 MHz
- 0 bis 50 MHz
- proportional dem Spitze-Spitze-Wert des Triggersignals
 - > ± 6 cm
 - > ± 0,8 V
 - > ± 8 V
- positiv/negativ

- TV-Zeile: < 20 µs/cm
- TV-Bild: > 50 µs/cm
- 20 Hz bis 50 MHz
- 5 Hz bis 50 MHz
- 0 bis 50 MHz
- proportional dem Spitze-Spitze-Wert des Triggersignals
 - > ± 6 cm
 - > ± 0,8 V
 - > ± 8 V

- Externe Triggerung
- Eingangsimpedanz
- Max. zulässige Eingangsspannung
- Vortriggerung

- 1 MΩ//20 pF
- 400 V (DC + AC Spitze)
- < 100 kHz

- 1 MΩ//20 pF
- 400 V (DC + AC Spitze)
- < 100 kHz
- Der Triggerpunkt kann auf den Anfang oder 1/4, 1/2, 3/4 oder das Ende des Schirms eingestellt werden.

2.2.6. Speicher

- Anzahl der Speicher
- Horizontale Auflösung
- Vertikale Auflösung
- Speicher-Funktionen
 - CLEAR
 - LOCK

- 1
- 1 : 4096 (max.)
- 1 : 256 (8 Bit)
- Erster Tastendruck löscht den Speicher, Leuchtspur in Mitte des Schirms; zweiter Druck (innerhalb von ca. 1 s) löscht den Leuchtspur. Speicher-Eingabe gesperrt

2.2.7. Darstellung

- Speicher
- Horizontale Dehnung

- Bedeckt 10 cm Schirmhöhe
- 4 x 7 sich überlappende Viertel des Speichers können gewählt werden (mit X-MAGN 40 x)

*SPEICHER AUS
(MEMORY OFF)*

*SPEICHER EIN
(MEMORY ON)*

- Kanal B/Kanal A
 - Art
 - Fehlergrenze
 - Phasendifferenz

$X = A/Y = B$
 $< \pm 5\%$

Differenz zwischen dem Signal von A und dem Signal von B beträgt 1/400 cm; der Mittelwert von zwei benachbarten B-Werten wird gegenüber 1 A-Wert dargestellt.

0 des gespeicherten A-Signals erscheint in Schirmmitte

Schaltet RC-Filter mit Zeitkonstante von 7 μ s in Anzeigekanal

- Lage

- Glättung (smooth)

2.2.8. Externer Takt

- Eingangspegel (TTL)
 - V_{IL}
 - V_{IH}
- Frequenz
- Umschalten auf externe Taktfrequenz

$< 0,8\text{ V}$
 $> 2,8\text{ V}$
(bei $I_I < 0,8\text{ mA}$)
max. 1 MHz
Frequenz $> 40\text{ Hz}$ automatisch
Frequenz $< 40\text{ Hz}$ mit internem Schalter
+ und -10 V



- max. zulässige Eingangsspannung

2.2.9. Kalibriersignal

- Ausgangsspannung
- Fehlergrenze
- Frequenz

1,2 V_{SS} Rechtecksignal
 $< \pm 1\%$
2 kHz

1,2 V_{SS} Rechtecksignal
 $< \pm 1\%$
2 kHz

2.2.10. Ausgänge

- ADC OUT (an Rückseite des Geräts)

Wörter vom Analog/Digitalumsetzer mit Umsetzung-Fertig-Signal stehen zur Verfügung
Stift 1: CONV READY
Stift 2: ADC 0 Stift 10: Erde
Stift 3: ADC 1 Stift 11: Erde
Stift 4: ADC 2 Stift 12: Erde
Stift 5: ADC 3 Stift 13: Erde
Stift 6: ADC 7 Stift 14: Erde
Stift 7: ADC 6 Stift 15: Erde
Stift 8: ADC 5
Stift 9: ADC 4

- Nennausgangspegel (TTL)

$-V_{OL}$ max. 0,8 V
 $-I_{OL}$ max. 0,4 mA
 $-V_{OH}$ min. 2 V
 $-I_{OH}$ max. 20 μ A
(Ausgangsspannungen haben TTL-Format)

- Wahlzubehör: Anschluss für Gerätefernsteuerung und Datenübertragung IEEE-488 (an der Rückseite des Geräts)
 - IEEE-488

Speicherinhalte und Geräteeinstellungen können gesendet und empfangen werden

- Speicherauszug
(nur empfangen/nur senden)

SPEICHER AUS (MEMORY OFF)

SPEICHER EIN (MEMORY ON)

Speicherauszug über IEEE-488-Bus zum und vom Cassetten-recorder.
Ausführliche Daten siehe
IEEE-488 Gebrauchsanleitung

2.2.11. Stromversorgung



- Netzspannung

100, 120, 220 oder 240 V~
(± 10%)

- Netzfrequenz

50 bis 400 Hz ± 10%

- Leistungsaufnahme

ca. 70 W

- Gleichspannungsbetrieb (Buchse an der Rückseite des Geräts)

- Gleichspannungsbereich

24 bis 27 V, der Minuspol der Gleichspannung ist mit dem Chassis verbunden

- Stromaufnahme

2 A (mit Wahlzubehör)

2.2.12. Umgebungsbedingungen

Die in dieser Anleitung genannten Daten für die Umgebungsbedingungen basieren auf den Ergebnissen der vom Hersteller vorgenommenen Prüfungen.

Einzelheiten über diese Prüfungen und die Auswahlkriterien können Sie auf Anfrage bei Ihrer nationalen Philips Organisation oder bei PHILIPS INTERNATIONAL B.V., INDUSTRIAL & ELECTRO - ACOUSTIC SYSTEMS DIVISION, EINDHOVEN, NIEDERLANDE anfordern.

- Umgebungstemperaturen

- nominaler Betriebsbereich
- zulässiger Betriebsbereich
- Lagerung und Transport

+5°C ... +40°C
-10°C ... +40°C
-40°C ... +70°C

- Betriebslage

- Waagrecht auf Füßen an der Unterseite
- Senkrecht auf Füßen an der Rückseite
- In jeder Stellung zwischen a) und b)

- Höhe

- Betriebshöhe
- Lagerung und Transport

5000 m
15 000 m

- Feuchtigkeit

21 Tage zyklischer Dampfhitzetest 25°C bis 40°C,
relative Luftfeuchtigkeit 40%

- Stossfestigkeit

300 m/s, sinushalbwellenförmige Stöße von 11 ms
(3 Stöße pro Richtung, insgesamt 18 Stöße)

- Schwingungsfestigkeit

5 bis 55 Hz, 15 min pro Richtung, Amplitude 0,7 mm
(Spitze-Spitze) und Beschleunigung von 30 m/s² (3 g)

- Elektromagnetische Störungen

Erfüllt VDE 0871 und VDE 0875 Grenzwert Klasse B

- Sicherheit

IEC 348, Klasse I, vorbereitet für UL 1244

- Einlaufzeit

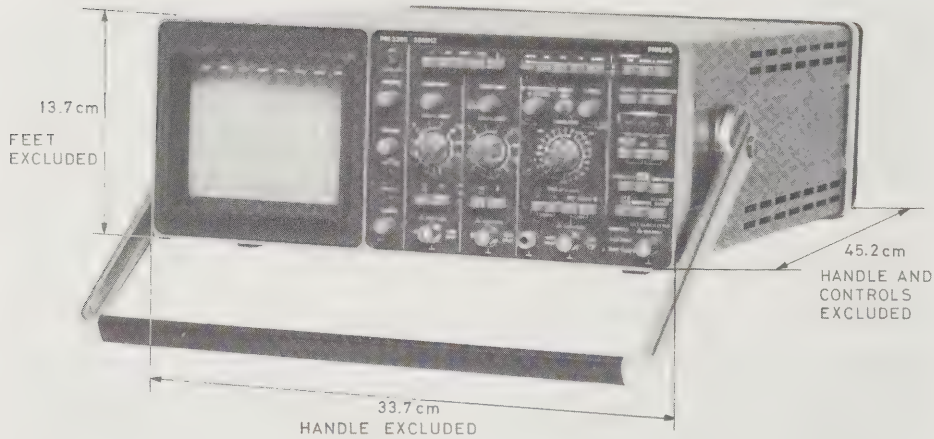
30 min bei 23°C

- Konditionierzeit

Gerät arbeitet innerhalb von 30 min, wenn es -10°C
ausgesetzt war und dann in einen Raum mit 60% rF und
20°C kommt

2.2.13. Mechanische Daten

— Länge ausschl. Bedienungsorgane	452 mm
— Breite ausschl. Handgriff	337 mm
— Höhe ausschl. Füße	137 mm
— Gewicht	11 kg



MAT 1218

*Abb. 2.2. Abmessungen***2.3. ZUBEHÖR****2.3.1. Mitgeliefertes Zubehör**

- 2 10:1-Tastköpfe PM 8927A
- 1 Kontrastfilter, blau
- 1 Frontabdeckplatte
- 1 Stecker für ADC-Ausgang
- 1 Gebrauchsanleitung

2.3.2. Wahlzubehör

- IEEE-488 Bus-Interface.
- Plot Interface.

2.4. BESCHREIBUNG DES ZUBEHÖRS


2.4.1. Mit dem Gerät mitgeliefertes Zubehör

2.4.1.1. 10:1-Tastkopf PM 8927A

Der PM 8927A ist ein Tastkopf mit 10facher Abschwächung für Echtzeit-Oszilloskope bis 100 MHz, mit einem BNC-Stecker und einem Eingangswiderstand von 1 MΩ. Das Kabel ist 1,5 m lang.

Daten

Elektrisch

Abschwächung	10x ± 2% (Eingangswid. v. Osz. 1 MΩ)
Eingangswiderstand	
DC	10 MΩ ± 2% (Eingangswid. v. Osz. 1 MΩ)
AC	siehe Abb. 2.3.
Eingangskapazität DC und NF	11 pF ± 1 pF (Eingangswid. v. Osz. 1 MΩ ± 5%//25 pF ± 5 pF)
HF-Eingangsimpedanz	siehe Abb. 2.3.
Nutzbare Bandbreite	siehe Abb. 2.5.
 Maximal zulässige Eingangsspannung	500 V DC + AC Spitze, frequenzabhängig, siehe Abb. 2.4. Eingangswid. v. Osz. 1 MΩ und Spannung angelegt zwischen Tastkopfspitze und dem geerdeten Teil des Tastkopfes. Prüfspannung 1500 V DC für 1 s, bei einer Temperatur von 15 bis 25°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von maximal 80% und auf Meereshöhe.
Null-Taste am Tastkopf	Selbe Funktion wie Stellung 0 des Eingangswahlschalters des Oszilloskops
Kompensationsbereich	14 ... 40 pF (Eingangskapazität des Oszilloskops)

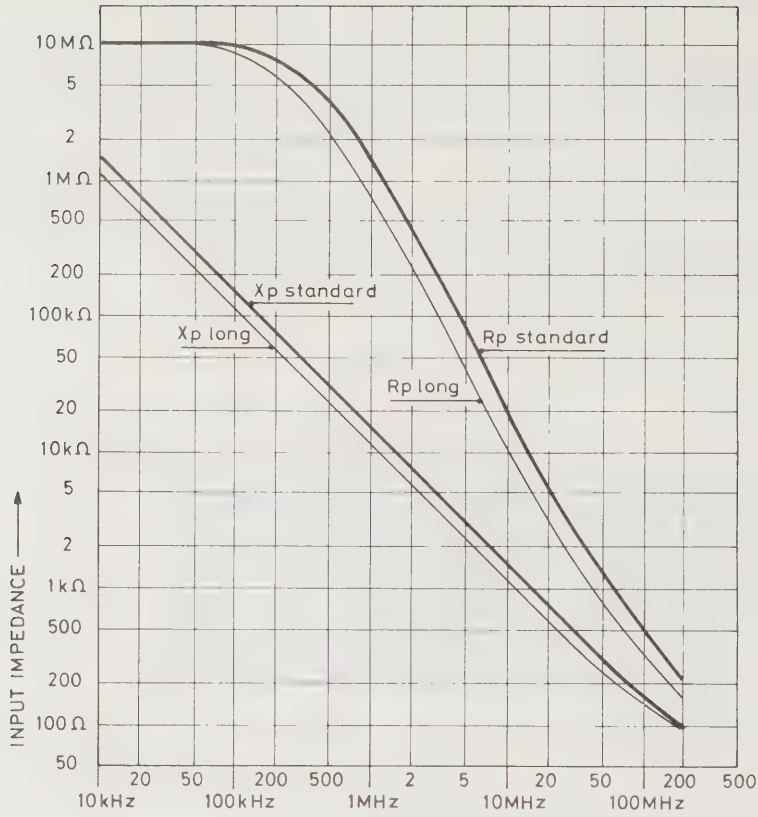
Umgebungsbedingungen

Die Daten des Tastkopfes werden unter folgenden Bedingungen eingehalten:

Temperatur	–25°C ... +70°C
Höhe	bis 5000 m
Andere Umgebungsdaten	Dieselben wie die des Philips Oszilloskops, an das der Tastkopf angeschlossen ist.

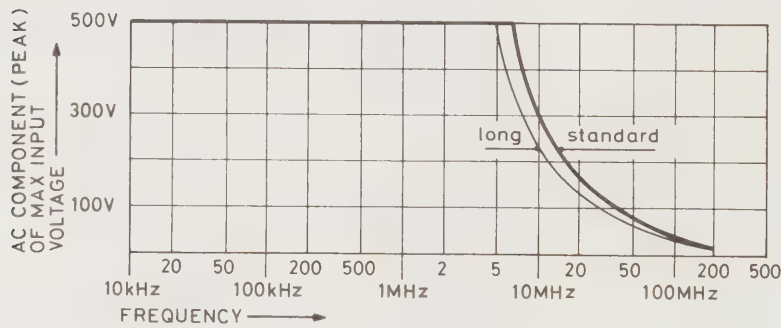
Mechanisch

Abmessungen	Tastkopf 103 x 11 mm Ø (max.) Kabellänge 1500 mm Kompensationskästchen 55 x 30 x 15 mm einschl. BNC-Stecker
Gewicht	einschl. Standardzubehör 140 g



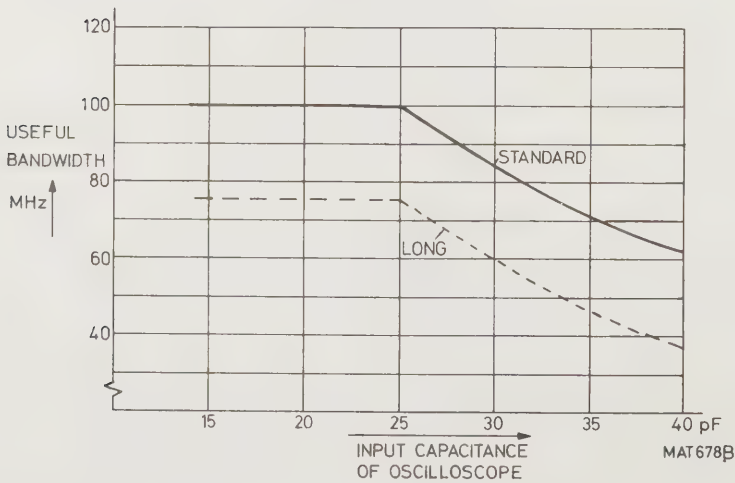
MAT1362

Abb. 2.3. Eingangsimpedanz in Abhängigkeit von der Frequenz



MAT1363

Abb. 2.4. AC-Komponente (Spitze) der maximal zulässigen Eingangsspannung in Abhängigkeit von der Frequenz.



MAT678B

Abb. 2.5. Ausnutzbare Bandbreite in Abhängigkeit von der Eingangskapazität des Oszilloskops.

Abgleich der Tastköpfe

Die Tastköpfe werden beim Hersteller geprüft und eingestellt. Zur Anpassung an ein bestimmtes Oszilloskop sind die Tastköpfe wie folgt abzugleichen:

Den Messstift an Buchse CAL des Oszilloskops anschliessen. Nun durch ein Loch in dem Kompensationskästchen den Trimmer auf optimale Rechteckwiedergabe einstellen, siehe Abb. 2.6., 2.7. und 2.8.

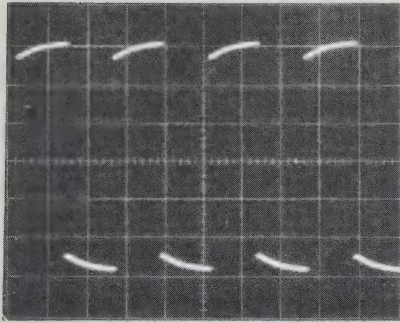


Abb. 2.6.
Unterkompensation

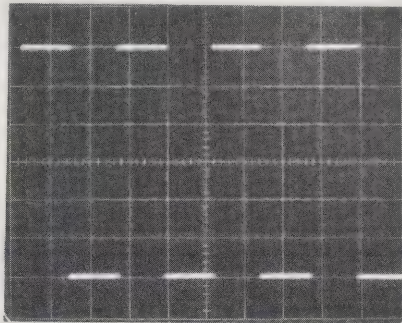


Abb. 2.7.
Korrekte Kompensation

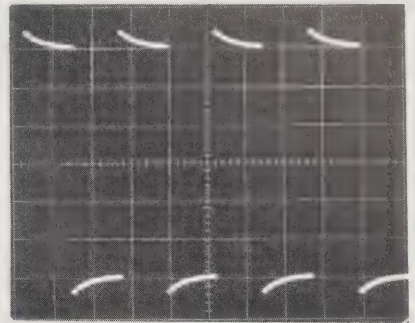


Abb. 2.8.
Überkompensation

2.4.1.2. Blaues Kontrastfilter

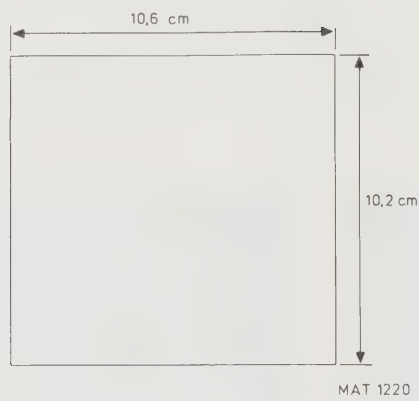


Fig. 2.9.

2.4.1.3. Schutzdeckel für Frontplatte



Fig. 2.10.

2.4.1.4. Stecker für ADC-Ausgang



Fig. 2.11.

2.4.2. Beschreibung des Wahlzubehörs

2.4.2.1. IEEE-488 Bus-Interface.

Allgemeines

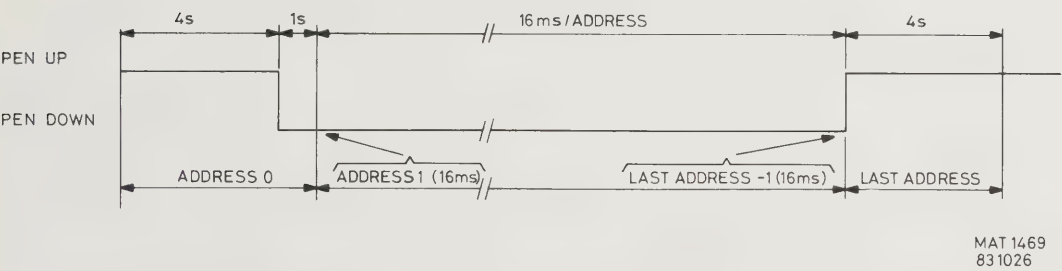
Das Wahlzubehör ist ein universelles Bus-Interface nach IEEE-488 für das Oszilloskop PM 3305. Mit diesem Zubehör kann das Oszilloskop zusammen mit anderen IEEE-Bus-kompatiblen Geräten in einem Messsystem eingesetzt werden. Für ausführliche Betriebsanweisungen siehe de zum IEEE-488 Bus-Interface gehörende Broschüre.

2.4.2.2. Plot interface

Allgemeines

Für Geräte mit der "plot out" -Option gilt folgendes. Diese Geräte liefern Ausgangssignale, mit denen der Speicherinhalt auf einem XY-oder einem X(t)-Schreiber aufgezeichnet werden kann Das bedeutet praktisch, dass die auf dem Oszilloskopschirm stehende Information aufgezeichnet wird (ausgenommen bei X-Dehnung).

Zeitsteuerung



Die Anzahl der Adressen kann der untenstehenden Tabelle entnommen werden. Die Aufzeichnung wird in folgender Reihenfolge ausgeführt:

NORMALBETRIEB (kein Compare)

Kanal	Anzahl der Adressen pro Spur		Gesamte Aufzeichnungszeit (angenähert)	
	normal	Viertelbild	normal	Viertelbild
A	4096	1024	75s	25s
B	4096	1024	75s	25s
A&B	2048	512	84s	35s
ABCD CHOP	1024	256	102s	53s

COMPARE-BETRIEB

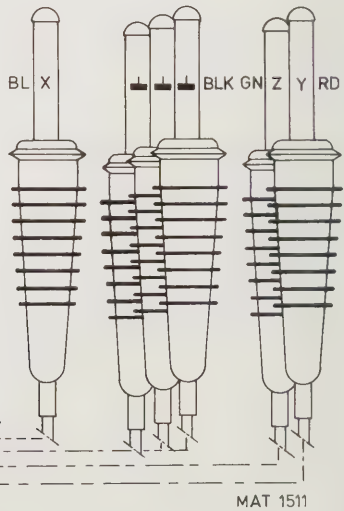
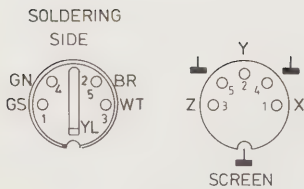
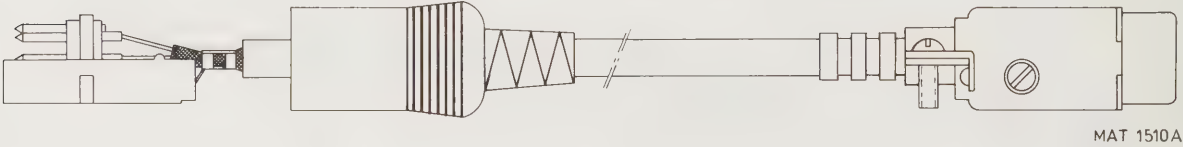
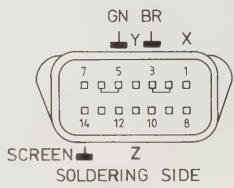
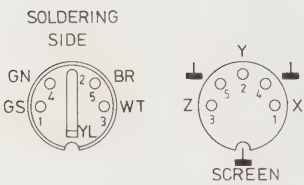
Kanal	Anzahl der Adressen pro Spur		Gesamte Aufzeichnungszeit (angenähert)	
	normal	Viertelbild	normal	Viertelbild
A1&Ad	2048	512	84s	35s
B1&Bd	2048	512	84s	35s
A1&B1&Ad&Bd	1024	256	102s	53s
A1&B1&C1&D1& Ad&Bd&Cd&Dd	512	128	138s	89s

(A1 = Kanal A, Echtzeitinformation; Ad = Kanal A, alte Information)

ANMERKUNG: In den obengenannten Zeiten sind die 4s am Ende des Schreibzyklus enthalten.

Die Aufzeichnung wird durch Drücken der Taste MEMORY DUMP gestartet (für das PM 3305CD, -CDU, -CDP siehe bei 2.). Ein Leuchtfleck auf dem Bildschirm gibt den Verlauf der Aufzeichnung an. Während der Aufzeichnung sind alle Speicherfunktionen des Geräts gesperrt. Durch erneutes Drücken der Taste MEMORY DUMP kann die Aufzeichnung unterbrochen werden.

Zum Lieferumfang gehört ein Tastkopf mit folgenden Anschlüssen:

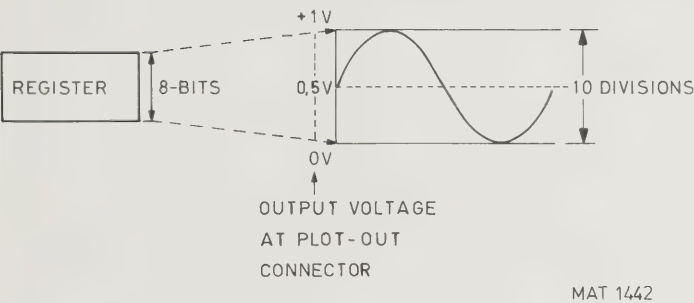


Technische Daten

Die vollständigen technischen Daten des PM 3305 können der mit dem Gerät mitgelieferten Bedienungsanleitung entnommen werden.

Zusätzliche Daten für die "plot-out" -Option:

- Der X-Ausgang liefert 1V (Skalenendwert), entsprechend 0,1V pro cm auf dem Bildschirm.
- Der Y-Ausgang liefert 1V (Skalenendwert), entsprechend 0,1V pro cm auf dem Bildschirm.
- Daten für die Schreibstiftabhebung :
 - : TTL - kompatibel
 - "0" = schreiben (Schreibstift abgesenkt)
 - "1" = nicht schreiben (Schreibstift abgehoben)
- Maximal zulässige Sapnnung : 20 V_s
- Zusätzliche Information : offener-Kollektor-Ausgang
max. Dauerbelastung 0,5V bei 500 mA
- Ohne Aufzeichnung : X - und Y - Ausgänge liegen auf Massepotential



MAT 1442

Zusätzliche Informationen für "plot-out" -plus-IEEE-Optionen

Für Geräte mit einer IEEE-Bus-Option und einer "plot-out" -Option gelten folgende zusätzliche Informationen.

Bei diesen Geräten ist gleichzeitiges MEMORY DUMP (nach einem digitalen Cassettenrecorder) und PLOT OUT nicht möglich. Die gewünschte Funktion kann wie folgt mit den Schaltern LISTEN ONLY und TALK ONLY der IEEE-Option gewählt werden:

LISTEN ONLY	TALK ONLY	REAKTION BEI BETÄTIGUNG DER TASTE "MEMORY DUMP"
0	0	--
0	1	Memoty dump, Oszilloskop → Recorder
1	0	Memory dump, Recorder → Oszilloskop
1	1	Plot out

ANMERKUNG: Wenn das Gerät ununterbrochen aufzeichnet, ist es nicht gut getriggert.

2.5. FUNKTIONSPRINZIP

Dieses Gerät kann als normales analoges Echtzeit-Oszilloskop (Taste MEMORY ON nicht gedrückt) oder als digitales Speicheroszilloskop (Taste MEMORY ON gedrückt) verwendet werden.

Mit der Taste MEMORY ON wird sowohl zwischen analoger und digitaler Signalverarbeitung als auch zwischen analoger und digitaler Zeitbasis gewählt. Die Funktion der einzelnen Schaltungen wird nun anhand des Schaltbildes Abb. 2.12. auf Seiten 18 und 24 beschrieben.

2.5.1. Y-Achse

Echtzeit-Betrieb

Die Vertikalkanäle A und B für die darzustellenden Signale sind identisch; jeder enthält einen Eingangswahl-schalter für AC-DC-0, einen Eingangsabschwächer (AMPL/DIV), einen Verstärker mit der Einstellung für die Strahlverschiebung (POSITION) und eine Triggerentnahmestufe. (INVERT B ist mit dem Knopf für die Strahlverschiebung von Kanal B kombiniert.) Die Abschwächung kann mit dem Schalter AMPL/DIV von 2 mV/cm bis 10 V/cm in einer Folge 1-2-5 eingestellt werden. Der Schaltverstärker wird vom Analog-Kanal-Schalter gesteuert.

Die Schaltverstärker von Kanal A und B werden von einem Analog-Kanal-Schalter gesteuert, der seinerseits mit den Tasten A-ALT-CHOP-ADD-B für die einzelnen Darstellungsarten eingestellt wird. Die resultierenden Signale für Kanal A und/oder Kanal B gelangen dann über eine Verzögerungsstufe an den Y-Endverstärker. Dieser Weg wird der "analoge Signalweg" genannt.

Der Y-Endverstärker steuert direkt die vertikalen (Y-)Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre.

Speicher-Betrieb

Ist Taste MEMORY ON gedrückt, stehen zwei weitere Kanäle, C und D, zur Verfügung, die mit Taste ABCD CHOP gewählt werden, so dass man insgesamt die vier Kanäle A, B, C und D erhält.

Die Kanäle C und D sind identisch; jeder enthält zwei getrennte BNC-Eingangsbuchsen an der Rückseite des Geräts, mit festen Ablenkoeffizienten von 0,1 V/cm bzw. 1 V/cm. Ferner enthalten die Kanäle einen Verstärker mit einem Schraubenzieher-Einsteller für die Strahlverschiebung (POSITION, an der linken Seite des Geräts). Nach diesem Verstärker folgt ein Schaltverstärker, der von einem an den Mikroprozessor angeschlossenen Digital-Kanal-Schalter gesteuert wird.

Wenn MEMORY ON eingeschaltet ist, ist der Analog-Kanal-Schalter gesperrt und wird seine Funktion von einem Digital-Vierkanal-Schalter übernommen, der von den Schaltern A-ALT-CHOP-ADD-B und ABCD CHOP über das Mikroprozessorsystem gesteuert wird.

In dem Fall werden alle vier Schaltverstärker der Kanäle A, B, C und D von dem Digital-Vierkanal-Schalter gesteuert.

Die Ausgangssignale der vier Schaltverstärker gelangen über die Verzögerungsstufe an den ADC (Analog-Digital-Umsetzer) in dem sog. "digitalen Signalweg".

Ist MIN/MAX gewählt, dann ist die Verzögerungsstufe direkt mit den MIN/MAX-Detektoren in dem sog. "digitalen Signalweg" gekoppelt. Diese Schaltung, die über das Mikroprozessorsystem mit der Taste MIN/MAX ausgeschaltet werden kann, bestimmt die minimale und maximale Amplitude des analogen Eingangssignals.

Diese MIN- und MAX-Werte gelangen an einen MIN/MAX-Multiplexer.

Das resultierende analoge Signal wird in einem Analog-Digital-Umsetzer (ADC) unter Kontrolle der ADC-Logik und des Mikroprozessorsystems digitalisiert.

Die Zeitsteuerung der Umsetzung erfolgt mit einer der drei folgenden Quellen:

- Bei DIRECT-Betriebsart (0,5 s/cm ... 0,2 ms/cm des Zeitbasisschalters) durch den digitalen Zeitbasis-generator.
- Bei sequentieller SAMPLING-Betriebsart (100 μ s/cm ... 0,1 μ s/cm des Zeitbasisschalters) durch das Sägezahnsignal und das Triggersignal des analogen Zeitbasisgenerators.
- Bei Betriebsart EXTERNAL durch die Frequenz, die an Buchse EXT CLOCK angeschlossen ist.

Nach der Digitalisierung wird die Information durch einen PRE-TRIGGER-Speicher geschoben, der als Schieberegister mit variabler Länge aufgebaut ist.

Die Länge dieses Schieberegisters kann durch die PRE-TRIGGER-Logik geändert werden, die wiederum, je nach PRE-TRIGGER-Wahl mit den Tasten PRE-TRIG und OFF von dem Mikroprozessorsystem gesteuert wird.

Beim Eingang eines Triggerimpulses wird der Ausgang des PRE-TRIGGER-Schieberegisters mit einem Anzeigespeicher (DISPLAY MEMORY) von 4096 x 8 Bit gekoppelt.

Beginnend im Augenblick der Triggerung wird der Anzeigespeicher ganz mit Informationen gefüllt, die durch dem PRE-TRIGGER-Schieberegister geschoben sind.

Diejenige Information, die im Augenblick der Triggerung bereits im PRE-TRIGGER-Speicher gespeichert ist, erscheint auf dem Bildschirm als PRE-TRIGGER-Information.

Der Inhalt im Anzeigespeicher wird von den gewählten Betriebsarten beeinflusst: MIN/MAX, COMPARE, ABCD CHOP, A, B, ALT, ADD und/oder B.

Der Inhalt des Anzeigespeichers kann, gesteuert von der Anzeigelogik (DISPLAY LOGIC) und dem Mikroprozessorsystem, auf dem Bildschirm sichtbar gemacht werden. Durch Drücken von einer oder mehrerer Tasten $X=A/Y=B$, SMOOTH, DISPLAY QUART können unterschiedliche Anzeigearten gewählt werden. Die digitale Ausgangsinformation des Anzeigespeichers kommt über den mikroprozessorgesteuerten Analog-Digital-Umsetzer (Y-DAC) und den Y-Endverstärker an die vertikalen Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre.

2.5.2. X-Achse

Die Triggersignale können von den Kanälen A und B, von der Netzspannung oder einem externen Signal an Buchse EXT abgeleitet und mit dem Triggerquellenschalter A-B-EXT-EXT: 10-COMP-LINE gewählt werden. Sind die Tasten A und B beide gedrückt, erfolgt eine gemischte Triggerung mit dem Signal von der Verzögerungsstufe. (Die gemischte Triggerung ist nicht möglich, wenn das Oszilloskop als digitales Speicheroszilloskop verwendet wird.) Mit dem Triggerkoppelschalter sind folgende Triggermöglichkeiten einstellbar: AUTO, AC, DC oder TV. Ferner kann das Triggersignal mit der Taste $+/-$ SLOPE und dem Pegelinsteller (LEVEL) beeinflusst werden.

Analoger Zeitbasisweg

Bei normalem Zeitbasisbetrieb (MEMORY ON nicht gedrückt) erhält der X-Endverstärker die Ablenkspannung von der Zeitbasisschaltung über den analogen Zeitbasisweg.

Der Zeitmassstab lässt sich mit dem Schalter TIME/DIV zwischen $0,1 \mu\text{s}/\text{cm}$ bis $0,5 \text{ s}/\text{cm}$ in einer Folge 1-2-5 einstellen. Ausserdem enthält die Schaltung je einen Knopf für die stufenlose Einstellung und die Triggerverzögerung (HOLD OFF). Eine Horizontalverschiebung der Zeitbasislinie ist mit dem Knopf X-POS und eine Dehnung um den Faktor 10 mit Zugschalter X-MAGN möglich.

Der X-Endverstärker steuert die horizontalen Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre.

Digitaler Zeitbasisweg

Die Adressen für den Anzeigespeicher werden von dem mikroprozessorgesteuerten X-DAC in ein analoges Treppenspannungssignal umgesetzt und kommen dann über den digitalen Zeitbasisweg an den X-Endverstärker. Bei der Betriebsart $X=A/Y=B$ kommt der Signalwert von Kanal A an den X-DAC und der Mittelwert der beiden benachbarten Kanal-B-Werte an den Y-DAC, gesteuert von der Anzeigespeicherlogik. Nun wird das Signal von Kanal A waagrecht und das von Kanal B senkrecht dargestellt.

2.5.3. Mikroprozessor-Steuersystem

Das Mikroprozessor-Steuersystem besteht aus einem Mikroprozessor, ROM- und RAM-Speichern, Zwischenspeichern, Ein- und Ausgabegliedern und den entsprechenden Logikschaltungen.

Folgende Funktionen werden auf diese Weise gesteuert:

- Lesen der bei MEMORY ON eingestellten Schalterstellungen.
- Lesen der Stellungen des Schalters TIME/DIV.
- Lesen der Tasten für die Darstellungsart.
- Steuerung der Signallampen für DISPLAY QUART und PRE TRIG.
- Steuerung der Signallampen REMOTE, REP ONLY und NOT TRIG'D.
- Steuerung der Signale auf dem Bildschirm.

Ausserdem steuert das Mikroprozessorsystem diverse Teile im Oszilloskop. Dies wird mit "μP" im Blockschaltbild gekennzeichnet.

Zusätzlich zu diesen Oszilloskopfunktionen überwacht das Mikroprozessor-Kontrollsystem die Funktion des IEEE-488 Bus-Interface.

2.5.4. Bilddarstellung

Wie der Inhalt des Anzeigespeichers auf dem Bildschirm dargestellt wird, hängt davon ab, welche Funktionen eingestellt worden sind.

Der Anzeigespeicher enthält 4096 Wörter von jeweils 8 Bit. Jedes 8 Bit-Wort entspricht 256 verschiedenen Amplituden, also Y-Werten ($2^8 = 256$).

Jede Adresse des Speichers entspricht einer vertikalen Linie der Anzeige auf der X-Achse, die durch die gewählte Funktion spezifiziert wird.

4000 der 4096 Wörter im Anzeigespeicher werden auf einer Fläche von mehr als 8 cm vertikal und 10 cm horizontal dargestellt, die in 256 x 4000 Punkte unterteilt ist. (96 Punkte liegen ausserhalb der Bildbreite von 10 cm.)

Ein mikroprozessorgesteuerte Anzegezähler (DISPLAY COUNTER) sendet 4096 verschiedene Adressen sequentiell (beginnend mit Adresse 0 und endend mit Adresse 4095) an den Anzeigespeicher und an den Digital-Analog-Umsetzer (DAC) des X-Systems. Da die horizontale Zeitbasis stufenweise weiterrücken muss, liefert der X-DAC eine lineare Treppenspannung, die dem X-Endverstärker zugeführt wird. Die Ausgangsspannung des X-Endverstärkers kommt an die horizontalen Ablenkplatten der Bildröhre.

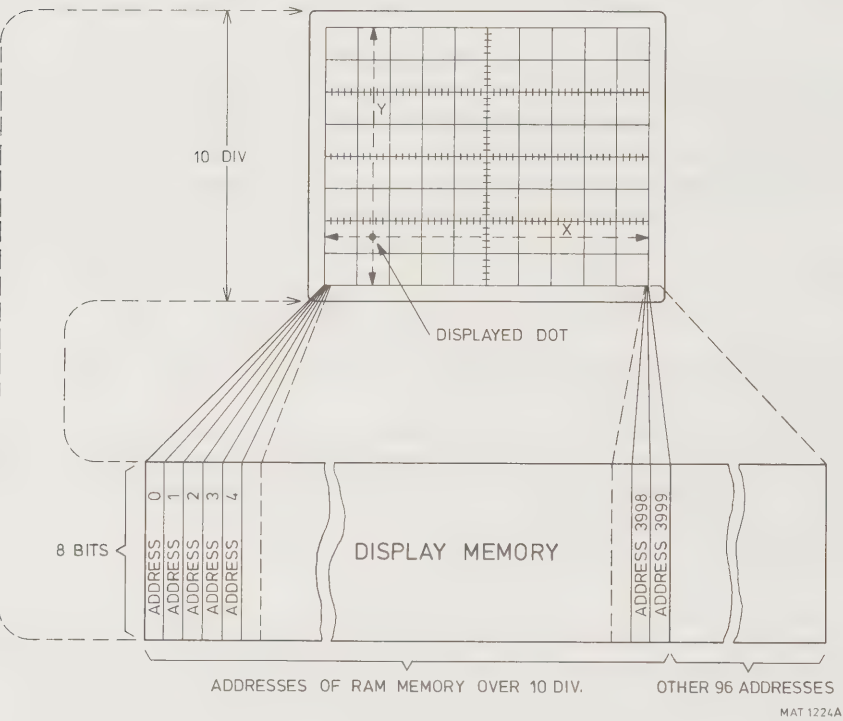


Fig. 2.13. Komplette Darstellung aller Werte (4096) eines einzelnen Kanals.

In der gleichen Weise werden die 8-Bit-Werte für jede Adresse (d.i. die Y-Information) mit dem Y-DAC in analoge Signale umgesetzt. Das umgesetzte Signal kommt dann an den Y-Endverstärker. Die Helligkeit des Elektronenstrahls wird vom Z-Verstärker gesteuert und kann mit dem Knopf INTENS eingestellt werden. Bei MEMORY OFF unterdrückt der Z-Verstärker den Rücklauf des Elektronenstrahls während der Sperrzeit und auch während der Schaltintervalle bei den Betriebsarten CHOP und ALT. Bei der Betriebsart CHOP wird der Austastimpuls von dem Kanalschaltern abgeleitet, und bei der Betriebsart ALT wird das Austastsignal in der Zeitbasisschaltung erzeugt.

Mit dem Knopf FOCUS wird die Spannung an der Fokussierelektrode der Elektronenstrahlröhre so eingestellt, dass das Bild scharf ist.

Der Elektronenstrahl muss parallel zu den waagerechten Rasterlinien verlaufen. Falls dies nicht der Fall ist, kann man es mit Potentiometer TRACE ROT korrigieren.

Bei der Betriebsart MEMORY ON (Signal STORE ist aktiv) wird der Ausgangsimpuls bei den verschiedenen Darstellungsarten von der Logik des Anzeigespeichers gesteuert.

2.5.5. Stromversorgung

Das Oszilloskop kann an Wechselspannungen von 100 V, 120 V, 220 V oder 240 V oder an eine Batterie von 24 bis 27 V angeschlossen werden.

Nach der Gleichrichtung kommen die stabilisierten Betriebsspannungen und die Hochspannungen an die einzelnen elektronischen Schaltungen im Gerät.

Die Helligkeit der Rasterbeleuchtung lässt sich mit dem Knopf ILLUM einstellen.

3. INSTALLATIONSANWEISUNGEN

3.1. ERSTE PRÜFUNG

Prüfen Sie den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit und notieren Sie evtl. Beschädigungen, die auf dem Transport aufgetreten sind.
Falls die Sendung nicht komplett oder beschädigt ist, muss dies dem Transportunternehmen sofort mitgeteilt werden und ist die Philips Verkaufs- und Service-Organisation zu benachrichtigen, damit das Gerät repariert oder ersetzt wird.

3.2. SICHERHEITSANWEISUNGEN


3.2.1. Erdung

Bevor irgend etwas an die Eingangsbuchsen angeschlossen wird, muss das Gerät mit dem dreiadrigen Netzkabel an eine Schutzerde angeschlossen werden; den Netzstecker nur in eine entsprechende Schuko-Steckdose stecken. Die Erdverbindung darf auch nicht durch eine Verlängerungsschnur ohne Erdleitung unterbrochen werden.

WARNUNG: Durch jede Unterbrechung der Erdverbindung innerhalb oder ausserhalb des Geräts kann das Gerät zu einer Gefahrenquelle werden. Absichtliche Unterbrechung ist verboten.

Wird ein Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung gebracht, kann durch die Kondensation ein gefährlicher Zustand entstehen. Achten Sie deshalb darauf, dass die Erdungsvorschriften genau befolgt werden.

3.2.2. Netzspannungseinstellung und Sicherungen

 Vor dem Anschliessen des Geräts an das Netz prüfen Sie bitte, ob die Netzspannungseinstellung des Geräts stimmt.

HINWEIS: Falls der Netzstecker gegen einen anderen Typ ausgewechselt werden muss, darf diese Arbeit nur von einem Fachmann ausgeführt werden.

WARNUNG: Vor dem Auswechseln einer Sicherung, oder wenn das Gerät auf eine andere Netzspannung umgeschaltet werden muss, sind immer alle Spannungsquellen von dem Gerät zu trennen.

Die für Europa bestimmten Geräte sind bei der Lieferung für eine Netzspannung von 220 V Wechselstrom eingestellt, die USA-Versionen für 110 V Wechselstrom.
Die richtige Netzspannung kann mit dem Netzspannungsumschalter mit integriertem Sicherungsschalter an der Rückseite des Geräts wie folgt eingestellt werden (Abb. 3.1.):

- Den mittleren Teil (Sicherungshalter) des Umschalters mit einem Schraubenzieher abschrauben.
- Den Schalter mit einem Schraubenzieher auf die richtige Spannung einstellen.
- Untenstehender Tabelle entsprechend die richtige Sicherung einsetzen.

Netzspannung	Sicherung
100 V~	1 A, 250 V, träge
120 V~	1 A, 250 V, träge
220 V~	500 mA, 250 V, träge
240 V~	500 mA, 250 V, träge

WARNUNG: Achten Sie darauf, dass nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden. Das Reparieren von Sicherungen oder Kurzschliessen des Sicherungshalters ist verboten.

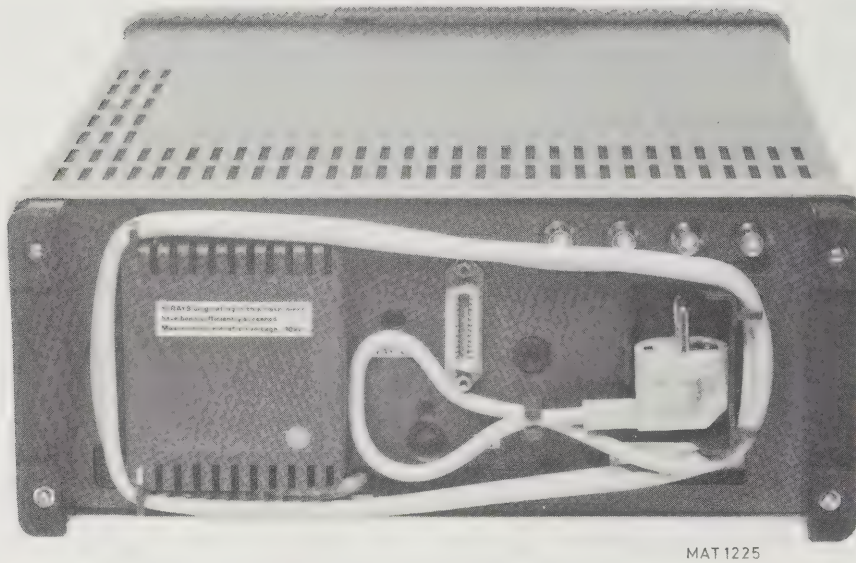


Abb. 3.1. Rückseite des Oszilloskops mit Netzspannungsumschalter.

3.3. ABNEHMEN UND ANSETZEN DER VORDEREN ABDECKPLATTE

Die Abdeckplatte lässt sich leicht auf die Vorderseite des Geräts klemmen und wieder abziehen.

3.4. BETRIEBSLAGE DES GERÄTS

- Das Gerät darf in den in Abschn. 2.2.12 genannten Lagen betrieben werden. Bei heruntergeklapptem Tragegriff kann man das Gerät auch schrägstellen. Die in Abschn. 2 genannten Technischen Daten gelten in den spezifizierten Stellungen und wenn der Tragegriff heruntergeklappt ist.
- Darauf achten, dass die Lüftungslöcher im Gehäuse frei bleiben.
- Setzen Sie das Gerät nicht auf einen Wärme abstrahlenden Untergrund oder in direktes Sonnenlicht.

3.5. BATTERIEBETRIEB

Das Gerät kann auch mit einer Batteriespannung von 24 V ... 27 V betrieben werden, die an die Buchse an der Rückseite des Geräts anzuschliessen ist (siehe Abb. 3.1.).

Gegen falsche Polung der Batteriespannung ist das Gerät geschützt.

Ausserdem befindet sich im Innern des Geräts eine Sicherung, die aber nur von einem Fachmann ersetzt werden darf.

WARNUNG: Bei Batteriebetrieb ist zu beachten, dass bei allen Messungen der Nullpunkt des Oszilloskops auf dasselbe Potential wie die Erdungsklemme des Tastkopfes angehoben wird. Deshalb dürfen weder die Erdungsklemme des Tastkopfes noch die Masseverbindung des Geräts mit spannungsführenden Teilen verbunden werden.

4. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

4.1. ALLGEMEINES

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die Bedienung des Geräts und was dabei beachtet werden muss. Die Funktionen der Bedienungsorgane und Anzeigen an der Vorder- und Rückseite werden so erklärt und kurz beschrieben, dass der Anwender schnell mit den wichtigsten Funktionen des Geräts vertraut wird.

4.2. EINSCHALTEN UND EINSCHALT-ROUTINE

4.2.1. Einschalten

Wenn das Oszilloskop, wie in Abschn. 3.2.1. und 3.2.2. angegeben, angeschlossen ist, kann es mit dem Netzschalter ON/OFF eingeschaltet werden. Dieser Schalter ist mit dem Knopf für die Rasterbeleuchtung ILLUM an der Frontplatte gekoppelt. Die zugehörige Kontrollampe POWER ON befindet sich über diesem Knopf. Das Oszilloskop ist direkt nach dem Einschalten betriebsbereit. Bei normaler Installation, entsprechend Abschn. 3, und nach einer Anwärmzeit von 30 min werden die in Abschn. 2.2. genannten Technischen Daten eingehalten.

4.2.2. Einschalt-Routine

Nach dem Einschalten des Geräts werden diverse interne Schaltungen von dem Mikroprozessor im Gerät automatisch getestet:

- Start-Test
- PROM-Test
- DISPLAY-MEMORY-Test
- RAM-Test.

Der Test beginnt automatisch nach dem Einschalten. Am Ende des Testzyklus brennen alle Kontrollampen ca. 3 s, worauf das Oszilloskop auf normalen Betrieb geschaltet wird.

Ergibt der Test, dass eine Schaltung defekt ist, stoppt der Test. Dies wird wie folgt angezeigt:

1. Das Gerät arbeitet nicht normal.
2. Einige (aber nicht alle) Kontrollampen brennen.

Wenn dies auftritt, wird empfohlen, das Gerät aus- und nach einigen Sekunden wieder einzuschalten.

Falls dann dieselben Fehler angezeigt werden, wenden Sie sich an den Philips Kundendienst.

Wenn eine der Kontrollampen nicht brennt und das Gerät nach dem Test auf normalen Betrieb umschaltet, ist höchstwahrscheinlich die Lampe defekt. Wenn das System während des Betriebs blockiert, z.B. infolge extrem hoher statischer Spannungen, kann das vom Mikroprozessor gesteuerte System durch Aus- und Wiedereinschalten automatisch zurückgesetzt werden. Das Oszilloskop ist dann wieder betriebsbereit.

4.3. ERKLÄRUNG DER BEDIENTUNGSORGANE UND BUCHSEN

Die Bedienungsorgane werden abschnittsweise kurz beschrieben.
Das Oszilloskop arbeitet als normales Echtzeit-Oszilloskop, wenn Taste MEMORY ON nicht gedrückt ist.
Ist Taste MEMORY ON gedrückt, arbeitet das Gerät als digitales Speicheroszilloskop.

4.3.1. Bildröhrenabschnitt

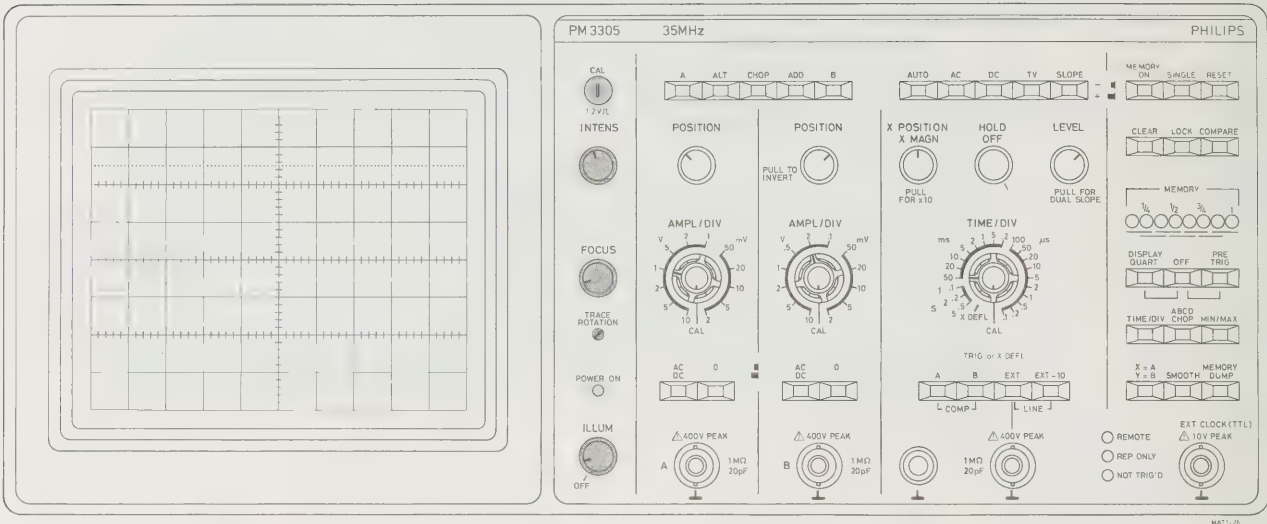


Abb. 4.1. Frontplatte, Bildröhrenabschnitt



Stufenlos einstellbare Rasterbeleuchtung und Netzschalter. Nach dem Einschalten des Geräts wird zunächst eine automatische Einschalttroutine gestartet. Der Anzeigespeicher wird gelöscht und PRE TRIG wird auf Null gesetzt. Die Signallampe brennt, wenn die Spannung eingeschaltet ist.



Schraubenziehereinstellung zum Ausrichten des Bildes parallel zu den Rasterlinien.



Stufenlose Einstellung der Fokussierung des Elektronenstrahls.



Stufenlose Einstellung der Bildhelligkeit.



Ausgangsbuchse mit einer Rechteckspannung von 1,2 V_{SS} und einer Frequenz von ca. 2 kHz (Nulllinie am oberen Rand des Signals). Wird für die Einstellung der Spannungsteiler-Tastköpfe oder für die Kalibrierung des Ablenkkoeffizienten benötigt.

4.3.2. Y-Achse (siehe auch 4.4.1.1.)

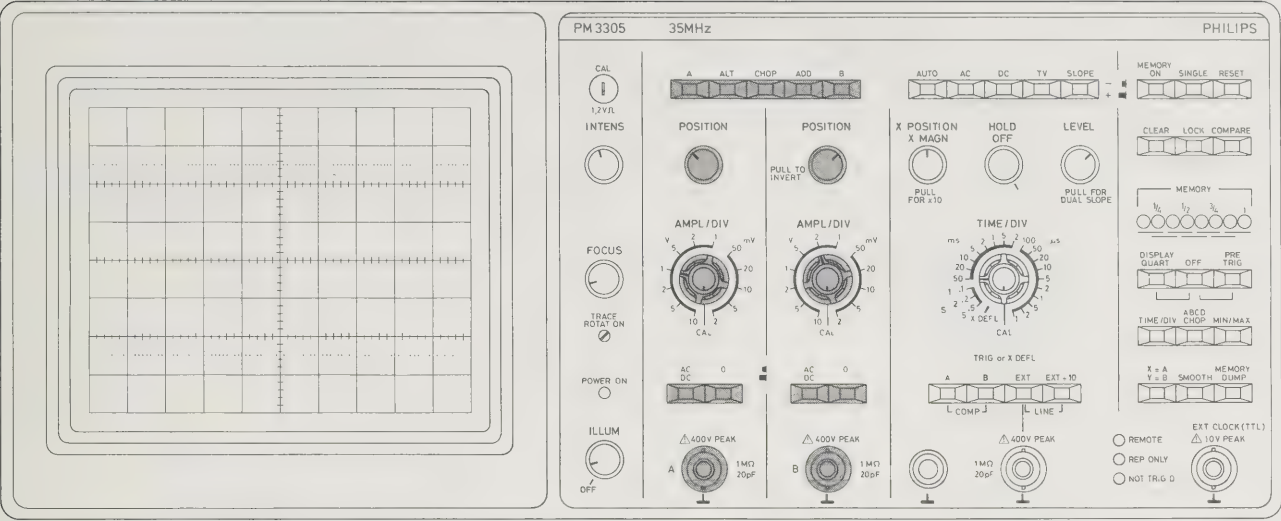
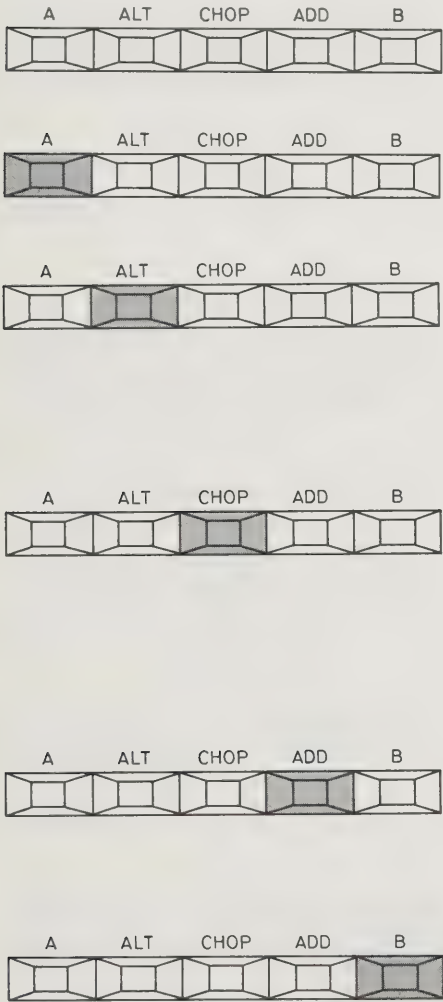


Abb. 4.2. Frontplatte, Y-Achse



Wahlschalter für die Bilddarstellung.
Mit diesen Tastenschaltern können verschiedene Darstellungsarten gewählt werden.

Taste A gedrückt: Das Signal von Kanal A wird dargestellt.

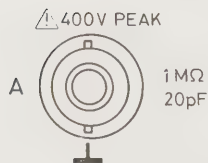
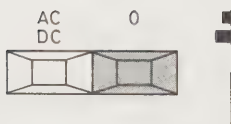
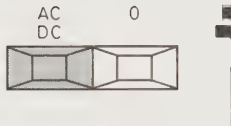
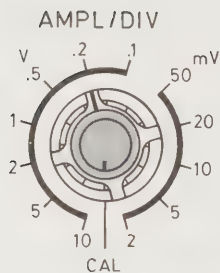
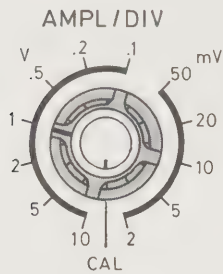
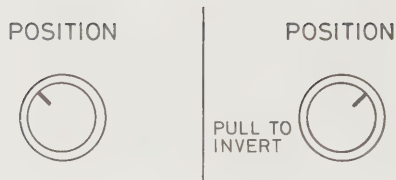
Taste ALT gedrückt: Am Ende von jedem Zyklus des Zeitbasissignals wird von Kanal A nach Kanal B bzw. umgekehrt umgeschaltet.
Bei Speicherbetrieb (Taste MEMORY ON gedrückt) jedoch bleibt das Gerät in Betriebsart CHOPPED, ausgenommen, wenn auch MIN/MAX eingeschaltet ist.

Taste CHOP gedrückt: Das Bild wird mit einer festen Frequenz von ca. 500 kHz zwischen den Kanälen A und B umgeschaltet.
Bei Speicherbetrieb hängt die CHOP-Frequenz von der Einstellung der Zeitbasis ab.
Ist auch MIN/MAX eingeschaltet, bleibt das Gerät in der alternierenden Betriebsart (ALT).

Taste ADD gedrückt: Das Summensignal der Kanäle A und B wird dargestellt (A + B) und bei Speicherbetrieb auch gespeichert.
In Kombination mit PULL TO INVERT wird A - B dargestellt und bei Speicherbetrieb auch gespeichert.

Taste B gedrückt: Das Signal von Kanal B wird dargestellt.

ANMERKUNG: Ist keine der Tasten gedrückt, ist automatisch ALT eingeschaltet, bei Speicherbetrieb aber Betriebsart CHOPPED, ausgenommen, wenn auch MIN/MAX gewählt ist; dann ist wieder Betriebsart ALT eingeschaltet.



Stufenlose vertikale Verschiebung des Elektronenstrahls
Mit dem Knopf für Kanal B ist ein Zugschalter für die
Umkehrung der Polarität des Signals kombiniert
(PULL TO INVERT): gedrückt = normal, herausgezogen
= invertiert.

12stufiger Schalter für die vertikalen Ablenkkoeffizienten mit einem Einstellbereich von 2 mV/cm bis 10 V/cm.

Stufenloser Einsteller für die vertikalen Ablenkkoeffizienten.

HINWEIS: Die Ablenkkoeffizienten sind nur kalibriert, wenn der Knopf AMPL/DIV in Stellung CAL (am rechten Anschlag) steht.

Ist Taste AC/DC gedrückt, gelangt nur die Wechselspannungskomponente des Eingangssignals an den Abschwächer; ein Trennkondensator sperrt die Gleichspannungskomponente.

Ist Taste AC/DC nicht gedrückt, gelangt das komplette Eingangssignal an den Abschwächer.

Mit Taste 0 kann die Verbindung zwischen der Eingangsbuchse und dem Eingang der Schaltung unterbrochen und dieser geerdet werden.

BNC-Eingangsbuchse für die Kanäle A und B.

4.3.3. X-Achse (siehe auch 4.4.1.2.)

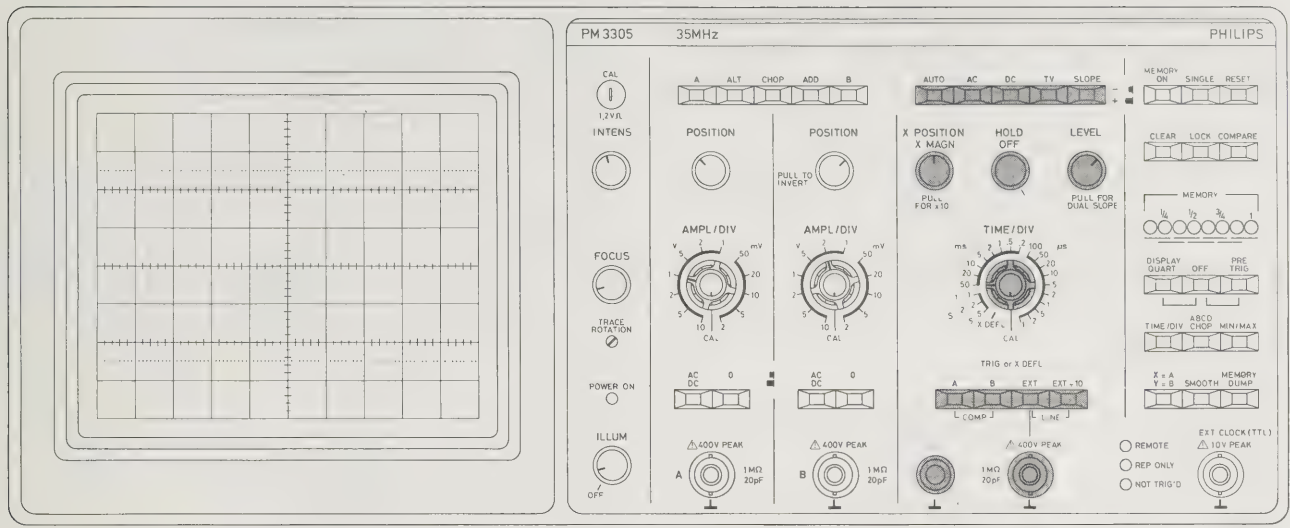
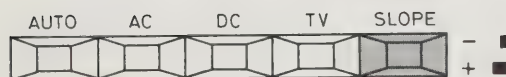
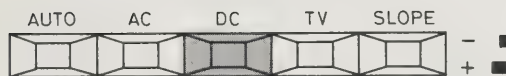
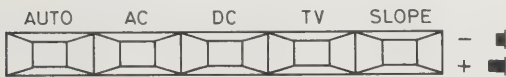


Abb. 4.3. Frontplatte X-Achse



Triggerschalter. Mit diesen Tastenschaltern können vier Triggerarten und die Polarität der Flanke, bei der getriggert wird, gewählt werden.

Taste AUTO gedrückt: Die Zeitbasis läuft frei, wenn kein Triggersignal anliegt (Lampe NOT TRIG'D brennt). Der Pegel-Einstellbereich ist dem Spitze-Spitze-Wert des Eingangssignals proportional. Die Triggerbandbreite beträgt 20 Hz ... 50 MHz.

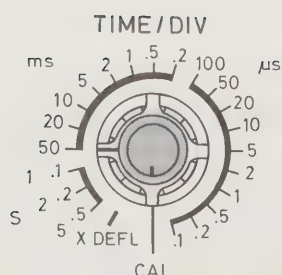
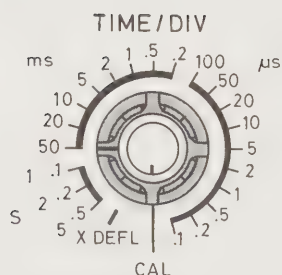
Taste AC gedrückt: Der Zeitbasisgenerator wird von einem Signal getriggert, dessen Gleichspannungskomponente unterdrückt ist; ohne Triggersignal läuft die Zeitbasis nicht. Die Triggerbandbreite beträgt 5 Hz ... 50 MHz.

Taste DC gedrückt: Der Zeitbasisgenerator wird von einem Triggersignal einschliesslich DC getriggert; beim Fehlen eines Triggersignals läuft die Zeitbasis nicht. Die Triggerbandbreite beträgt 0 Hz ... 50 MHz.

Taste TV gedrückt: Das Ablenssignal läuft mit dem Fernsehsignal synchron. Ob zeilen- oder bildsynchron, hängt von der Stellung des Schalters TIME/DIV ab.
Bild Sync : 0,5 s/DIV ... 50 μ s/DIV
Zeile Sync : 20 μ s/DIV ... 0,1 μ s/DIV

Taste SLOPE nicht gedrückt: Die Zeitbasis wird von der positiven Flanke des Triggersignals getriggert.
Taste SLOPE gedrückt: Die Zeitbasis wird von der negativen Flanke des Triggersignals getriggert.

ANMERKUNG: Ist keine Taste gedrückt, ist eine automatische Triggerung mit einem Pegelbereich von + oder - 4 cm (bei interner Triggerung) eingeschaltet.



Stufenloser Einsteller für die Horizontalverschiebung des Bildes auf dem Schirm.

Durch Herausziehen des Zugschalters kann die Horizontalablenkung um den Faktor 10 gedehnt werden.

Stufenlose Einstellung der Sperrzeit (HOLD OFF) zwischen den einzelnen Zeitablenkungen.

Bei normalem Betrieb muss der Knopf an den rechten Anschlag gedreht werden, damit die Sperrzeit minimal ist.

Bei Speicherbetrieb arbeitet diese stufenlose Einstellung nur bei sequentieller Abtastung (d.h., in den grünen Positionen des Schalters TIME/DIV: 100 μ s/DIV ... 0,1 μ s/DIV).

Stufenlose Einstellung des Triggerpegels des Triggersignals, an dem die Zeitbasis startet.

Durch Herausziehen dieses Knopfes wird die DUAL SLOPE-Funktion eingeschaltet, d.h., das Oszilloskop kann sowohl bei der positiven als auch bei der negativen Flanke des Signals triggern.

Der Triggereingang ist wechsellspannungsgekoppelt und der Pegel (positiv und negativ) lässt sich mit dem Knopf LEVEL einstellen.

(Die DUAL SLOPE-Funktion ist speziell für SINGLE-Betrieb bei Speicherbetrieb vorgesehen.)

Wirksam nur bei Speicherbetrieb, wenn TIME/DIV auf 5 s/DIV ... 0,2 ms/DIV eingestellt ist.

21stufiger Drehschalter für die Einstellung des Zeitmassstabes.

Bei TV-Synchronisation wird hiermit gleichzeitig zwischen Zeilen- und Bildtriggerung gewählt.

In Stellung X DEFL hängt die Horizontalablenkung von der Stellung des Schalters TRIG OR X DEFL ab.

Die drei (gelben) Zeitbasiswerte 1 s/DIV, 2 s/DIV und 5 s/DIV sind nur bei Speicherbetrieb in Kombination mit Taste TIME/DIV wählbar.

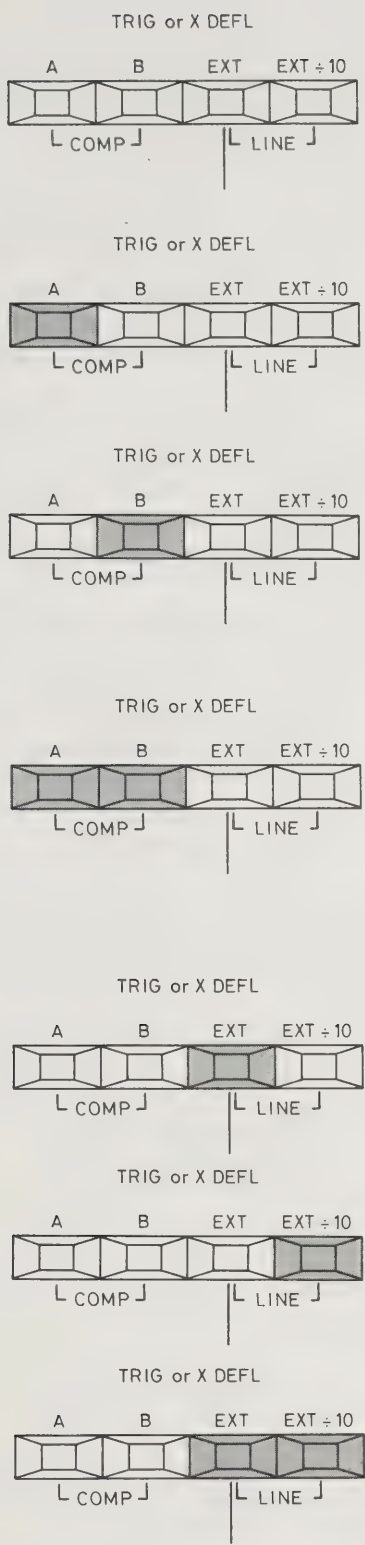
In den (grünen) Stellungen 100 μ s/DIV ... 0,1 μ s/DIV arbeitet das Gerät bei Speicherbetrieb mit sequentieller Abtastung. Dies wird von der Signallampe REP ONLY angezeigt. Nun können nur repetierende Signale gemessen werden.

Bei Speicherbetrieb mit Zeitbasiseinstellung von 0,5 s/DIV ... 0,2 ms/DIV wird das Eingangssignal direkt digitalisiert und angezeigt.

Stufenloser Einsteller für die Zeitkoeffizienten.

In Stellung CAL (am rechten Anschlag) entsprechen die Zeitkoeffizienten den mit Schalter TIME/DIV eingestellten Werten.

Bei Speicherbetrieb arbeitet diese stufenlose Einstellung nur bei sequentieller Abtastung (d.h., in den grünen Stellungen 100 μ s/DIV ... 0,1 μ s/DIV).



Triggerwahlschalter. Mit diesen Tasten können sechs verschiedene Triggerquellen gewählt werden. Die Quelle der Horizontalablenkung kann gewählt werden, wenn Schalter TIME/DIV in Stellung X DEFL steht (nur, wenn MEMORY ON nicht gedrückt ist).

Ist Taste A gedrückt, erfolgt die Triggerung mit einem Signal, das intern von Kanal A abgeleitet ist. Ist X DEFL eingeschaltet (nur, wenn MEMORY ON nicht gedrückt ist), erfolgt die Horizontalablenkung mit dem Signal von Kanal A.

Ist Taste B gedrückt, erfolgt die Triggerung mit einem Signal, das intern von Kanal B abgeleitet ist. Ist X DEFL eingeschaltet (nur, wenn MEMORY ON nicht gedrückt ist), erfolgt die Horizontalablenkung mit dem Signal von Kanal B.

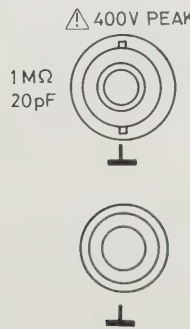
Werden A und B gleichzeitig gedrückt (COMP), wird die Zeitbasis mit den Signalen von beiden Kanälen getriggert. Diese Betriebsart ermöglicht eine stabile Darstellung von zwei Signalen, die zeitlich in keinem Zusammenhang stehen. Diese gemeinschaftliche Triggerung funktioniert nur einwandfrei, wenn für die Vertikalkanäle die Betriebsart ALT gewählt ist. Bei Speicherbetrieb kann die gemeinschaftliche Triggerung zu fehlerhaften Bildern führen.

Ist EXT gedrückt, erfolgt die Triggerung mit einem externen Signal, das an die darunterliegende Trigger-Eingangsbuchse angeschlossen ist. Bei X DEFL (nur, wenn MEMORY ON nicht gedrückt ist) erfolgt die Horizontalablenkung mit dem Signal an dieser Trigger-Eingangsbuchse.

Ist EXT:10 gedrückt, wird das Signal an der externen Triggerbuchse zunächst mit dem Faktor 10 abgeschwächt.

Werden EXT und EXT:10 gleichzeitig gedrückt (LINE), erfolgt die Triggerung oder Horizontalablenkung mit einem intern von der Netzspannung abgeleiteten Signal.

ANMERKUNG: Ist keine Taste gedrückt, ist automatisch Kanal A als Triggerquelle gewählt.



BNC-Eingangsbuchse für das externe Triggersignal, wenn Taste EXT oder EXT:10 gedrückt ist. Steht Schalter TIME/DIV in Stellung X DEFL, erfolgt die Horizontalablenkung, bei entsprechender Einstellung des Triggerwahlschalters, mit dem Signal an dieser Buchse.

Messerde-Buchse.

- ☒ REMOTE
☐ REP ONLY
☐ NOT TRIG'D

Diese Signallampe zeigt an, dass das Oszilloskop vom IEEE-488-Bus-Interface ferngesteuert wird und sowohl die Speicher-Bedienungsorgane als auch Schalter TIME/DIV des Oszilloskops ausser Betrieb sind. (Für Speicherbetrieb siehe auch Abschn. 4.3.4.).

ANMERKUNG: Die REMOTE-Anzeige arbeitet nur, wenn das IEEE-488-Zubehör PM 8955 im Oszilloskop eingebaut ist. Diese Lampe erlischt, wenn die Speicherfunktion des Oszilloskops während des IEEE-Betriebs ausgeschaltet wird.

- ☐ REMOTE
☒ REP ONLY
☐ NOT TRIG'D

Diese Lampe zeigt an, dass die digitale Zeitbasis für sequentielle Abtastung eingestellt ist (d.h., $100 \mu\text{s}/\text{DIV}$... $0,1 \mu\text{s}/\text{DIV}$). In diesem Falle können nur Signale mit einem repetierenden Charakter gemessen werden. (Für Speicherbetrieb siehe auch Abschn. 4.3.4.)

ANMERKUNG: Wenn die Signallampe REP ONLY brennt, können die PRE-TRIG-Funktion und die MIN/MAX-Funktion nicht benutzt werden. Dies wird in dem LED-Balken angezeigt. Bei ausgeschalteter Speicherfunktion ist auch Lampe REP ONLY immer ausgeschaltet.

- ☐ REMOTE
☐ REP ONLY
☒ NOT TRIG'D

Diese Signallampe zeigt an, dass das Oszilloskop nicht getriggert wird. (Für Speicherbetrieb siehe auch Abschn. 4.3.4.)

4.3.4. Speicher

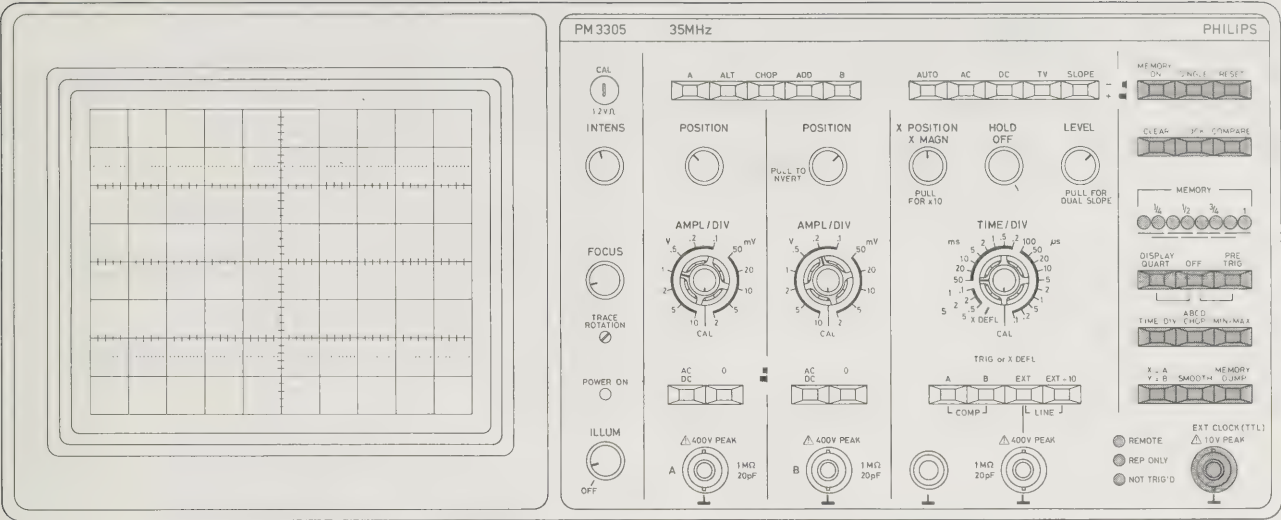


Abb. 4.4. Frontplatte, Speicher.



Ist Taste MEMORY ON nicht gedrückt, arbeitet das Gerät als normales Echtzeit-Oszilloskop. Ist Taste MEMORY ON gedrückt, werden die angeschlossenen Signale in eine digitale Information umgesetzt und in einen Speicher von 4096 x 8 Bit eingegeben. Die gespeicherte Information wird dann in einem Anzeigezyklus mit einer Wiederholzeit < 20 ms dargestellt, so dass man ein flimmerfreies Bild erhält.

Folgende Tasten können nur bei Speicherbetrieb (MEMORY ON gedrückt) benutzt werden.

ANMERKUNG: Ein Echtzeitsignal und ein gespeichertes Signal können nicht gleichzeitig dargestellt werden.



Ist Taste SINGLE nicht gedrückt (laufende Darstellung), wird der Anzeigespeicher ständig mit neuer Information überschrieben. Dies geschieht in bestimmten Zeitabständen, die von der Stellung des Schalters TIME/DIV abhängen. Ist SINGLE gedrückt, wird der Inhalt des Anzeigespeichers nur einmal erneuert, und zwar, wenn der Triggerpegel erreicht ist. Der Speicher wird dann erst wieder neu gefüllt, wenn Taste RESET oder Taste CLEAR gedrückt wird. Die Lage des Triggerpunktes auf dem Bildschirm hängt von dem gewählten PRE-TRIG-Wert ab. In der Zeit zwischen zwei Rückstellungen wird der Inhalt des Anzeigespeichers dargestellt. Die Signallampe NOT TRIG'D brennt zwischen der Rückstellung und der Erneuerung des Speicherinhalts.



Ist Taste SINGLE gedrückt, ist eine Erneuerung des Speicherinhalts erst nach Drücken der Taste RESET möglich.

ANMERKUNG: Die RESET-Taste ist nur in Verbindung mit der SINGLE-Taste wirksam (siehe auch 4.4.2.3.).



Mit Taste CLEAR kann der Inhalt des Anzeigespeichers gelöscht werden.

Die CLEAR-Funktion ist bei Betriebsart LOCK nicht möglich. Wird Taste CLEAR bei SINGLE-Betrieb gedrückt, bedeutet dies automatisch eine Rückstellung. Bei COMPARE-Betrieb wird nur die aktive Information gelöscht.

- Nach dem Drücken von Taste CLEAR erscheint eine waagerechte Linie in Schirmmitte.
- Wird Taste CLEAR innerhalb einer Sekunde zweimal gedrückt, ist der Bildschirm völlig leer.
- Wird Taste CLEAR bei der Betriebsart $X=A/Y=B$ einmal gedrückt, erscheint auf dem Bildschirm ein Punkt.



Wird Taste LOCK freigegeben, dann wird das Eingangssignal nach einem Triggerimpuls in den Anzeigespeicher eingeschrieben.

Ist Taste LOCK gedrückt, wird das komplette Speichersystem verriegelt und der Inhalt des Anzeigespeichers kann nicht geändert werden. Nach Freisetzung von Taste LOCK wird die digitale Information des Eingangssignals nach einem Triggerimpuls wieder in den Anzeigespeicher eingeschrieben.

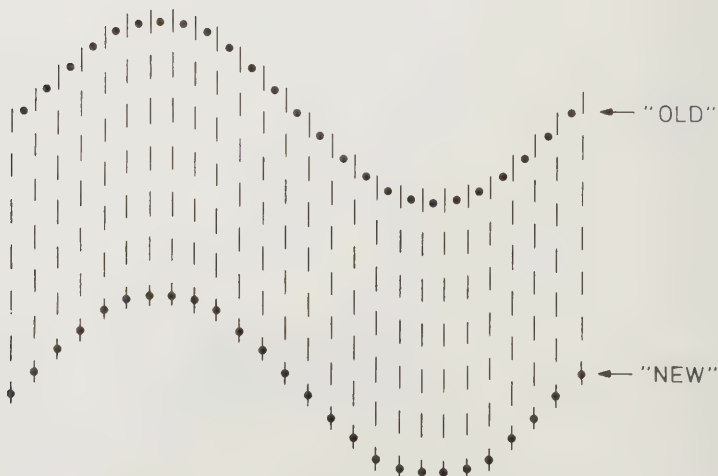
Die Darstellungsarten wie $X=A/Y=B$, DISPLAY QUART, SMOOTH und 10fache Dehnung bleiben in Funktion, wenn LOCK gedrückt ist, weil diese Funktionen den Speicherinhalt nicht berühren.



Ist Taste COMPARE gedrückt, kann man zwei Signale pro gewähltem Kanal vergleichen.

Die Hälfte der Adressen im Anzeigespeicher wird verriegelt ("old") und die andere Hälfte der Adressen kann mit einer neuen Information ("new") gefüllt werden. Nun kann man die alte mit der neuen Information vergleichen.

Eine vertikale Bildverschiebung auf dem Schirm ist nur mit der neuen Information möglich.



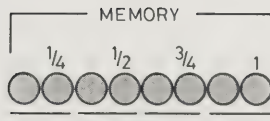
MAT 1230

Abb. 4.5. COMPARE-Betrieb

Wird Taste COMPARE entriegelt und ein zweites Mal gedrückt, wird die bisher mit "new" bezeichnete Information festgelegt und dient nun als "old"-Information, die wieder mit der folgenden neuen Information verglichen werden kann.

Es lassen sich maximal acht Signale auf dem Schirm darstellen (nämlich die alte und neue Signalinformation der vier Kanäle A, B, C und D).

ANMERKUNG: Die COMPARE-Funktion ist bei $X=A/Y=B$ und MIN/MAX nicht möglich.
Eine falsche Wahl wird durch Blinken der Reihe von acht LEDs im LED-Balken angezeigt (siehe auch 4.4.2.4.).



LED-Balken: Eine Reihe von acht Signallampen zum Anzeigen von diversen Funktionen.

- Anzeige der gewählten Vortriggerung bei PRE-TRIG-Betrieb (1 LED blinkt).
- Anzeige des gewählten Speicherteile bei DISPLAY QUART-Betrieb (2 benachbarten LEDs brennen).
- Anzeige der falschen Kombination von Tasten. In diesem Fall blinkt die Reihe von 8 LEDs in einer bestimmten Frequenz.

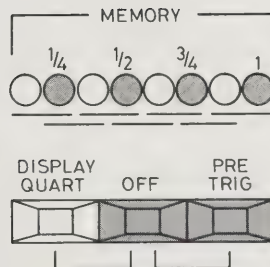
Dies geschieht, wenn folgende **falsche** Kombinationen gewählt werden:

- | | |
|-----------|-----------------------------------|
| COMPARE | – $X=A/Y=B$ |
| ABCD CHOP | – $X=A/Y=B$ |
| MIN/MAX | – $X=A/Y=B$ |
| MIN/MAX | – ABCD CHOP |
| MIN/MAX | – COMPARE |
| MIN/MAX | – sequentielles Abtasten |
| | 100 μ s/cm ... 0,1 μ s/cm |

$X=A/Y=B$ – nur 1 Kanal gewählt

- Anzeige, dass die Einschalt routine einwandfrei funktioniert: alle LEDs brennen ca. 3 s (siehe Abschn. 4.2.2.).

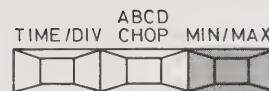
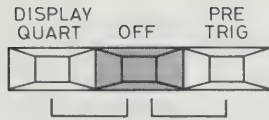
Bei PRE-TRIG-Betrieb können Teile des Eingangssignals, die vor dem Triggerpunkt liegen, auf dem Bildschirm sichtbar gemacht werden.



Die Positionen 1/4 – 1/2 – 3/4 und 1 des Triggerpunktes lassen sich durch ein- bzw. mehrmaliges Drücken von Taste PRE-TRIG wählen und werden durch eine blinkende LED des LED-Balkens angezeigt.

Eine der fünf Positionen kann gewählt werden, wie es in der Abbildung gezeigt ist (d.h., 0 – 1/4 – 1/2 – 3/4 und 1 der Speicherlänge).

Für Position 0 müssen die Tasten PRE-TRIG und OFF gleichzeitig gedrückt werden.



Mit Taste OFF können sowohl die DISPLAY QUART- als auch die PRE-TRIG-Einstellung zurückgesetzt werden.

Wird Taste TIME/DIV gedrückt, werden die drei untersten (gelb gekennzeichneten) Stellungen von Schalter TIME/DIV wie folgt geändert:

0,5 s/DIV ... 5 s/DIV

0,2 s/DIV ... 2 s/DIV

0,1 s/DIV ... 1 s/DIV

Die Farben dieser drei Einstellungen auf der Textplatte entsprechen der Farbe des Textes TIME/DIV. Nach Betätigung dieser Taste TIME/DIV wird die gerade eingeschaltete Anzeige unterbrochen und an der linken Seite des Bildschirms wird mit einem neuen Bild mit dem neugewählten Zeitmassstab begonnen.

Wird ABCD CHOP gedrückt, werden die beiden Kanäle C und D (Bandbreite 1 MHz) hinzugefügt und alle vier Kanäle werden dargestellt.

Die Kanäle C und D besitzen feste Ablenkoeffizienten von 0,1 V/cm und 1 V/cm, die mit Hilfe der BNC-Eingangsbuchsen an der Rückseite des Geräts gewählt werden.

Zwei Schraubenzieherpotentiometer für die Vertikalverschiebung der Signale in den Kanälen C und D auf der Bildröhre befinden sich an der linken Seite des Geräts.

ANMERKUNG: ABCD CHOP-Betrieb ist **nicht** möglich bei $X=A/Y=B$ und MIN/MAX. Dies wird durch Blinken der acht LEDs des LED-Balkens angezeigt (siehe auch 4.4.2.8.).

Ist MIN/MAX gedrückt, wird die maximale und minimale Signalamplitude zwischen zwei aufeinanderfolgenden Abtastungen mit Spitzendetektoren gemessen. Diese Maximal- und Minimalamplituden werden im Anzeigespeicher aufgenommen und angezeigt.

Praktische Anwendungsbeispiele für MIN/MAX-Betrieb:

- Darstellung der Hüllkurve von HF-modulierten Signalen.
- Detektion von Spannungsspitzen (Spannungsspitzen mit einer Impulsdauer von 10 ns werden noch mit einer Amplitude von 50% eingefangen, siehe Abb.4.7.)
- Detektion von Umfalteffekten.

Bei Zweikanal-MIN/MAX-Betrieb arbeitet das System alternierend (SINGLE-SHOT-Betrieb wird geändert in DUAL-SHOT-Betrieb).

ANMERKUNG: MIN/MAX-Betrieb ist nur in folgenden Stellungen des Schalters TIME/DIV möglich: 5 s/DIV ... 0,2 ms/DIV (d.h., die Lampe REP ONLY darf nicht brennen). MIN/MAX-Betrieb ist nicht möglich bei $X=A/Y=B$, ABCD CHOP, COMPARE und den Stellungen von Schalter TIME/DIV, bei denen die Lampe REP ONLY brennt.

Ein falsche Wahl wird durch Blinken der acht LEDs des LED-Balkens angezeigt (siehe auch 4.4.2.7.).

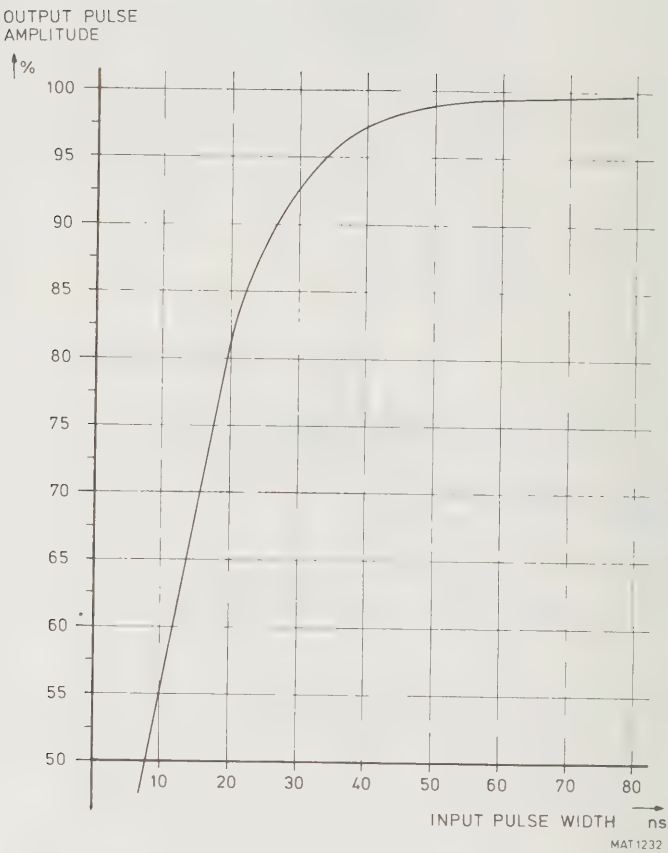


Abb. 4.7. Amplitude des Ausgangsimpulses des Spitzendetektors in Abhängigkeit von der Dauer des Eingangsimpulses (typisch)



Ist Taste X=A/Y=B nicht gedrückt, arbeitet das Gerät im Normalbetrieb X = t und gelten die Einstellungen der Zeitbasis.

Ist Taste X=A/Y=B gedrückt, werden horizontal die von Kanal A abgeleiteten digitalisierten Werte und vertikal der Mittelwert von zwei sequentiellen digitalisierten Werten von Kanal B dargestellt.

Dieser X/Y-Betrieb unterscheidet sich vom X-DEFL-Betrieb bei MEMORY OFF. Der Inhalt des Anzeigespeichers wird anders dargestellt. Der Inhalt des Anzeigespeichers kann in diesem Fall mit dem Schalter TIME/DIV und durch Änderung des Triggerpegels beeinflusst werden. Auch DISPLAY QUART-Betrieb ist nun möglich.

ANMERKUNG: Der X=A/Y=B-Betrieb ist nur bei Zweikanalbetrieb möglich und nicht bei COMPARE, MIN/MAX oder ABCD CHOP.

Eine falsche Tastenwahl wird durch Blinken der acht LEDs des LED-Balkens angezeigt.



Mit Taste SMOOTH kann ein RC-Filter mit einer Zeitkonstante von $7\text{ }\mu\text{s}$ in den Anzeigekanal geschaltet werden, wodurch die Schreibspur geglättet wird und die Punkte verschwinden.

Dies ist sowohl bei $X = t$ als auch bei $X=A/Y=B$ möglich.

ANMERKUNG: SMOOTH kann das Signal auf dem Bildschirm beeinflussen, weil dadurch die Bandbreite des Anzeigekanals verringert wird (siehe auch 4.4.2.10).



Wird Taste MEMORY DUMP gedrückt, kann der gesamte Inhalt des Anzeigespeichers über das IEEE-488-Bus-Interface-Zubehör an einen digitalen Cassettenrecorder (z.B. Philips PM 4201) übertragen werden, der an den IEEE-488-Konnektor an der Rückseite des Geräts angeschlossen ist.

Hierbei braucht man kein IEEE-488-Steuergerät zu verwenden.

ANMERKUNG: Die MEMORY DUMP-Taste funktioniert nur, wenn das IEEE-488-Zubehör in das Oszilloskop eingebaut ist (siehe auch 4.4.2.11.).

- ☒ REMOTE
- ☐ REP ONLY
- ☐ NOT TRIG'D

Diese Lampe zeigt an, dass das IEEE-488-Bus-Interface in Betrieb ist und damit die Bedienungsorgane des Speicherteils des Oszilloskops und Schalter TIME/DIV ausser Betrieb sind.

Die Einstellungen und die Ausgangsbuchse können dann von anderen externen Geräten gesteuert werden. Eine Rückstellung auf Bedienung am Gerät (LOCAL) ist nur vom IEEE-488-Steuergerät oder durch Aus- und Wiedereinschalten des Oszilloskops möglich.

Für eine Funktionsbeschreibung des IEEE-488 siehe den entsprechenden Abschnitt der Gebrauchsanleitung.

ANMERKUNG: Die REMOTE-Anzeige arbeitet nur, wenn ein IEEE-488-Zubehör in das Oszilloskop eingesetzt ist. Diese REMOTE-Lampe brennt nicht, wenn das Oszilloskop während des IEEE-Betriebs zum Steuergerät auf MEMORY OFF geschaltet ist.

- ☐ REMOTE
- ☒ REP ONLY
- ☐ NOT TRIG'D

Diese Lampe zeigt an, dass das Gerät für sequentielle Abtastung eingestellt ist (d.h., $100\text{ }\mu\text{s}/\text{DIV}$... $0,1\text{ }\mu\text{s}/\text{DIV}$). Jetzt können nur Signale mit repetierendem Charakter gemessen werden.

ANMERKUNG: Wenn die Lampe REP ONLY brennt, können die PRE-TRIG- und die MIN/MAX-Funktion nicht benutzt werden. Sollte MIN/MAX bei sequentieller Abtastung gewählt werden, blinkt der LED-Balken. Bei MEMORY OFF ist Lampe REP ONLY immer ausgeschaltet.

- ☐ REMOTE
- ☐ REP ONLY
- ☒ NOT TRIG'D

Diese Lampe zeigt an, dass kein Triggersignal anliegt.

AUS bedeutet:

- wenn SINGLE : Das Oszilloskop wird getriggert.
nicht gedrückt
- wenn SINGLE : Zeigt an, dass das Signal eingefangen
gedrückt ist.

EIN bedeutet:

- wenn SINGLE : Das Oszilloskop wird nicht getriggert.
nicht gedrückt
- wenn SINGLE : Das Oszilloskop wartet auf einen
gedrückt Triggerimpuls

ANMERKUNG: – Bei niedrigen Triggerfrequenzen
flackert die Signallampe.
– In Stellung LOCK brennt die Lampe
immer.

EXT CLOCK (TTL)
⚠ 10V PEAK



BNC-Eingangsbuchse für externe Taktsignale mit TTL-Pegel. Die maximale Taktfrequenz beträgt 1 MHz. Wird an diese BNC-Buchse ein TTL-Signal mit einer Frequenz ≥ 40 Hz angelegt, erfolgt die Abtastung automatisch mit der externen Taktfrequenz. Schalter TIME/DIV ist dann nicht in Betrieb.

4.3.5. Rückseite

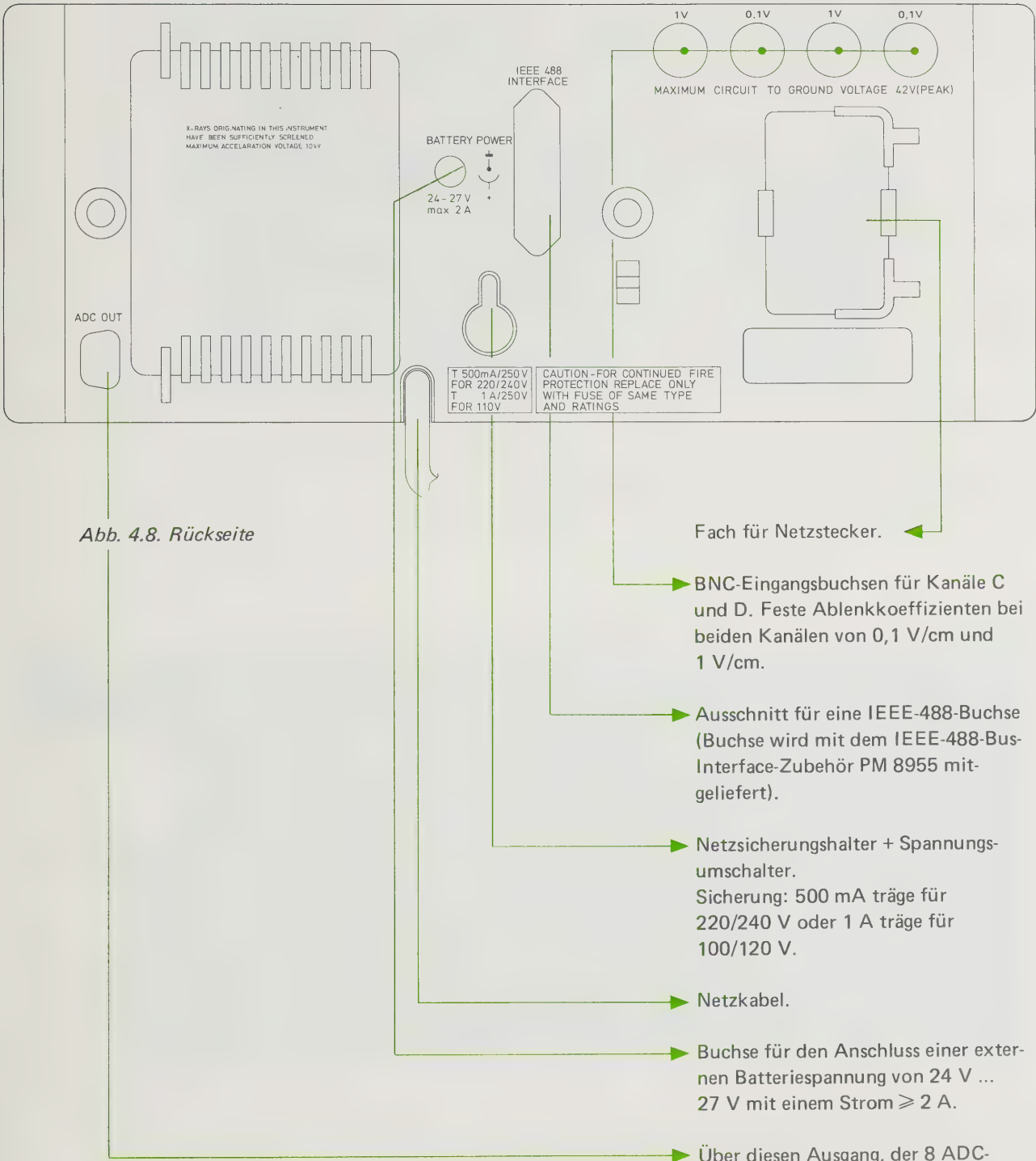


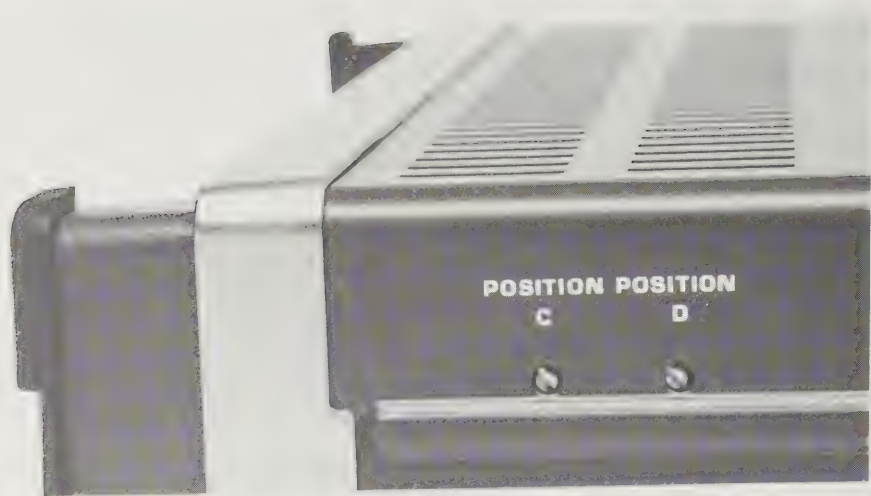
Abb. 4.8. Rückseite

ADC-Ausgangs- buchse X10	Stift 1:	CONV READY (BUSY)
	Stift 2:	ADC 0 (LSB)
	Stift 3:	ADC 1
	Stift 4:	ADC 2
	Stift 5:	ADC 3
	Stift 6:	ADC 4
	Stift 7:	ADC 5
	Stift 8:	ADC 6
	Stift 9:	ADC 7 (MSB)

Stift 10:	Erde
Stift 11:	Erde
Stift 12:	Erde
Stift 13:	Erde
Stift 14:	Erde
Stift 15:	Erde

- Fach für Netzstecker.
- BNC-Eingangsbuchsen für Kanäle C und D. Feste Ablenkkoeffizienten bei beiden Kanälen von 0,1 V/cm und 1 V/cm.
- Ausschnitt für eine IEEE-488-Buchse (Buchse wird mit dem IEEE-488-Bus-Interface-Zubehör PM 8955 mitgeliefert).
- Netzsicherungshalter + Spannungsumschalter.
Sicherung: 500 mA träge für 220/240 V oder 1 A träge für 100/120 V.
- Netzkabel.
- Buchse für den Anschluss einer externen Batteriespannung von 24 V ... 27 V mit einem Strom ≥ 2 A.
- Über diesen Ausgang, der 8 ADC-Ausgangs-Bits + 1 "CONVERSION READY"-Signal liefert, kann das Oszilloskop als Analog-Digital-Umsetzer verwendet werden. Die Umsetzungsfrequenz hängt von der Stellung des Zeitbasisschalters oder von der externen Taktfrequenz ab. Bei REP-ONLY-Betrieb (Abtastung) ist zwischen zwei Abtastungen jeweils eine Totzeit, sodass man keinen direkten Zeitmassstab erhält.

4.3.6. Linke Seite des Gehäuses



MAT 1234

Abb. 4.9. Bildverschiebung der Kanäle C und D.

4.3.7. Unterseite des Gehäuses



MAT 1235

Abb. 4.10. Adressenwahlschalter für IEEE-Zubehör.

4.4. AUSFÜHRLICHE BEDIENUNGSHINWEISE

Vor dem Einschalten ist zu prüfen, ob das Oszilloskop den Anweisungen in Abschn. 3 entsprechend richtig angeschlossen ist und alle Sicherheitshinweise beachtet wurden. Anhand der folgenden Hinweise und einer geeigneten Startroutine kann vor den Messungen geprüft werden, ob das Oszilloskop einwandfrei arbeitet. Diese Beschreibung ist vor allem für diejenigen Personen wichtig, die mit diesem Oszilloskop nicht vertraut sind.

4.4.1. Analoges Oszilloskopteil (Taste MEMORY ON nicht gedrückt)

4.4.1.1. Möglichkeiten der Kanäle A und B

Das Oszilloskop besitzt zwei identische Y-Kanäle, die beide für entweder YT-Messungen (in Verbindung mit dem Zeitbasisgenerator) oder XY-Messungen (in Verbindung mit dem externen Horizontalkanal) geeignet sind.

Schalter AC/DC und 0

Die Signale, die dargestellt werden sollen, werden an Eingangsbuchse A und/oder B angeschlossen und Schalter AC/DC ist, je nach Zusammensetzung des Signals, auf AC oder DC zu setzen. Da der Y-Verstärker gleichspannungsgekoppelt ist, steht die volle Bandbreite des Geräts zur Verfügung, und werden die Gleichspannungskomponenten als Strahlverschiebung angezeigt, wenn dieser Schalter in Stellung DC steht.

Dies kann aber ungünstig sein, wenn kleine Signale dargestellt werden sollen, die einer hohen Gleichspannung überlagert sind. Jede Abschwächung des Signals hat auch eine Abschwächung der kleinen Wechsellspannungskomponente zur Folge. Wird der Schalter in Stellung AC gesetzt, unterdrückt ein Trennkondensator die Gleichspannung, so dass nur die kleinen Wechsellspannungssignale dargestellt werden. Bei niederfrequenten Rechteckimpulsen ist dann aber eine gewisse Dachschräge möglich.

In Stellung 0 wird das Eingangssignal unterbrochen und der Verstärkereingang geerdet. Dies ermöglicht eine schnelle Prüfung des Nullpegels.

YT-Messungen

Zur Darstellung von 1 Signal kann mit Taste A oder Taste B des Wahlschalters für die Vertikalablenkung einer der beiden Y-Kanäle gewählt werden.

Ist entweder Taste ALT oder CHOP gedrückt, können zwei verschiedene Signale gleichzeitig dargestellt werden. Der Y-Ablenkoeffizient (und für Kanal B auch die Polarität) lässt sich für jeden Kanal getrennt einstellen.

Ist Taste ALT gedrückt, schaltet die Zeitablenkung bei jedem Rücklauf des Zeitbasissignals von dem einen Kanal auf den anderen um. Diese alternierende Betriebsart ist im Prinzip bei allen Ablenkgeschwindigkeiten des Zeitbasisgenerators möglich. Bei langen Ablenkzeiten erhält man jedoch in Stellung CHOP ein besseres Bild, weil bei alternierendem Betrieb diese langsamen Änderungen des Zeitmassstabes deutlich sichtbar werden. In Stellung CHOP wechselt die Anzeige zwischen den beiden Kanälen mit einer festen Frequenz. Wenn Taste ADD gedrückt wird, werden die Signalspannungen der beiden Y-Kanäle addiert. Je nach Stellung des Schalters "PULL TO INVERT" von Kanal B wird entweder die Summe oder die Differenz der Eingangssignale angezeigt. Bei ADD-Betrieb sind auch Differentialmessungen möglich. Bei diesen Messungen wird die Gleichtaktunterdrückung in der ADD-Stellung ausgenutzt. Wenn Schalter "PULL TO INVERT" von Kanal B and INVERT steht, werden die Gleichtaktanteile der Signale an den Buchsen A und B nur sehr schwach verstärkt, verglichen mit den Differentialspannungsanteilen.

Differentialbetrieb

Wie bereits gesagt, wird die Betriebsart A - B durch Drücken von ADD und Ziehen von B POSITION ("PULL TO INVERT") eingestellt.

Bei Messungen, bei denen die Signalleitungen nennenswerte Gleichtaktsignale enthalten, z.B. Brumm, können die Gleichtaktsignale bei dieser Betriebsart zum grössten Teil unterdrückt werden, so dass nur noch das interessierende Differenzsignal A - B sichtbar bleibt. Wie stark das Oszilloskop Gleichtaktsignale unterdrücken kann, wird durch den CMR-Faktor angegeben.

Die in den Technischen Daten genannte Gleichtaktunterdrückung wird aber nur erreicht, wenn die Verstärkung der Kanäle A und B gleich ist. Hierzu beide Kanäle an die CAL-Ausgangsbuchse anschliessen und mit einem der stufenlosen Einsteller am Schalter AMPL/DIV einen minimale Ablenkung auf dem Bildschirm einstellen.

Sind 10:1-Tastköpfe angeschlossen, wird diese Einstellung ebenfalls empfohlen, aber mit Hilfe der Kompensationseinsteller.

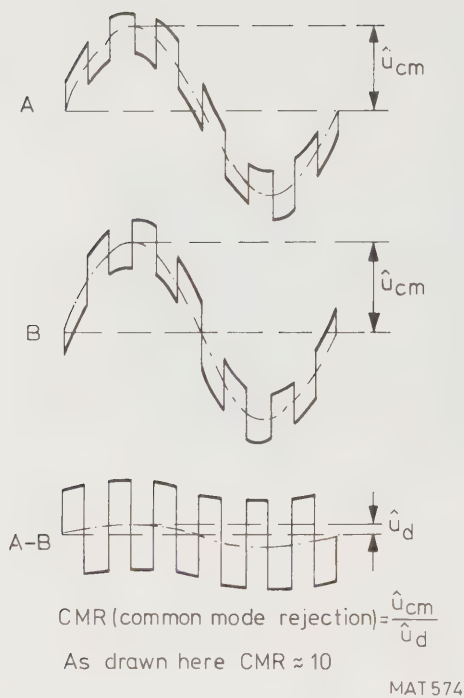


Abb. 4.11. Unterdrückung von Gleichtaktsignalen

XY-Messungen

Wenn Schalter TIME/DIV auf X DEFL steht und eine der Tasten TRIG or X DEFL gedrückt ist, wird der Zeitbasisgenerator ausgeschaltet. Wenn z.B. Taste A gedrückt ist, wird das an den vertikalen Kanal A angeschlossene Signal für die Horizontalablenkung benutzt.

Schalter AC/DC, 0 und der Stufenabschwächer von Kanal A bleiben in Betrieb.

Eine horizontale Bildverschiebung ist mit dem Knopf X POSITION möglich und die Ablenkkoeffizienten lassen sich mit dem Knopf AMPL/DIV von Kanal A stufenlos einstellen.

Der Vertikalkanal B kann ebenfalls für die X-Ablenkung verwendet werden, wenn Taste B von Schalter TRIG or X DEFL gedrückt wird.

Ferner können für die X-Ablenkung durch Drücken der entsprechenden Taste TRIG or X DEFL eine interne Spannung mit Netzfrequenz oder ein an Buchse EXT angeschlossenes Signal verwendet werden.

Das externe Signal kann durch Drücken der betreffenden Taste der Triggerkoppelschalter entweder gleich- oder wechsellspannungsgekoppelt werden (untere Frequenzgrenze 5 Hz).

XY-Messungen sind ein praktisches Hilfsmittel bei Frequenz- oder Phasenwinkelvergleichen mit Hilfe von Lissajous-Figuren der beiden Signale. Der Phasenfehler zwischen dem X- und dem Y-Kanal ist bis 100 kHz kleiner als 3°.

Die Empfindlichkeit bei den einzelnen XY-Darstellungen kann folgender Tabelle entnommen werden:

X-Ablenkung	Empfindlichkeit
A	Einstellung AMPL/cm (A) ± 10%
B	Einstellung AMPL/cm (B) ± 10%
EXT	0,2 V/cm ± 10%
EXT:10	2 V/cm ± 10%
LINE	8 cm

4.4.1.2. Triggerung und Zeitbasis

Um ein stillstehendes Signal auf dem Bildschirm zu erhalten, muss die Horizontalablenkung immer an einem bestimmten Punkt des Signals gestartet werden.

Deshalb wird der Zeitbasisgenerator von schmalen Triggerimpulsen gestartet, die in der Triggerschaltung aus einem Signal von einem der Y-Eingänge, einer internen Spannung mit Netzfrequenz oder einer externen Quelle abgeleitet werden.

Triggerkopplung

Die Triggerkopplung kann mit den Schaltern AUTO, AC, DC, TV und SLOPE gewählt werden.

Ist AC gedrückt, sperrt ein Trennkondensator die Gleichspannungsanteile.

Ist DC gedrückt, wird das Triggersignal nicht beeinflusst.

Ist TV gedrückt, erhält man eine Triggerung der Videosignale; ob Zeilen- oder Bildsynchronisation, hängt von der Stellung des Schalters TIME/DIV ab (von 0,5 s/cm bis 50 $\mu\text{s}/\text{cm}$: Bild, und von 20 $\mu\text{s}/\text{cm}$ bis 0,2 $\mu\text{s}/\text{cm}$: Zeile).

Bei normalem Betrieb (also ohne Speicherung) ist die Betriebsart AUTO am zweckmässigsten, weil der Elektronenstrahl dann immer auf dem Schirm geschrieben wird, auch wenn die Triggersignale fehlen. Sobald die Signalamplitude grösser als 1 cm auf dem Bildschirm ist, erhält man bei dieser Betriebsart eine stabile mit dem Knopf LEVEL einstellbare Triggerung. Der Einstellbereich wird automatisch an den Spitze-Spitze-Wert des gewählten Triggersignals angepasst.

Da das Triggersignal bei dieser Betriebsart über einen Trennkondensator angekoppelt wird, wird die Pegel-einstellung für Triggersignale mit kleiner Amplitude erleichtert.

Die Betriebsart AUTO ist für Signale mit niedriger Wiederholungsrate (kleiner als 20 Hz) nicht geeignet, weil die Zeitablenkung dann zwischen den einzelnen Triggerungen freiläuft. Bei diesen Frequenzen ist deshalb nur eine normale Triggerung (AC oder DC gedrückt) möglich.

Bei normaler Triggerung kann die Zeitablenkung nur mit einem normalen Triggerimpuls, nach entsprechender Pegel-einstellung, ausgelöst werden.

Ist AC oder DC gedrückt, ist der Betrieb der Pegel-einstellung fest (+ oder – 4 cm bezogen auf Schirmmitte an den Enden des Pegel-einstellers).

Die Gleichstromkomponente im Triggersignal kann durch Drücken von AC abgetrennt werden.

Wie bereits gesagt, ist dies bei Wechselspannungssignalen zweckmässig, die einer grösseren Gleichspannung überlagert sind.

Bei Wechselspannungskopplung ändert sich der Pegel, bei dem das Signal gestartet wird, in Abhängigkeit vom Mittelwert des Triggersignals. Der Triggerpegel ist also nicht mehr auf den Nullwert des Signals bezogen. Dies kann bei Signalen mit unterschiedlicher Tastpause Instabilitäten erzeugen. Deshalb wird normalerweise Gleichspannungskopplung (DC) empfohlen.

Die Triggerflanke lässt sich mit Taste +/- wählen. Bei TV-Betrieb muss für negative Videosignale "–" und für positive Videosignale "+" gewählt werden.

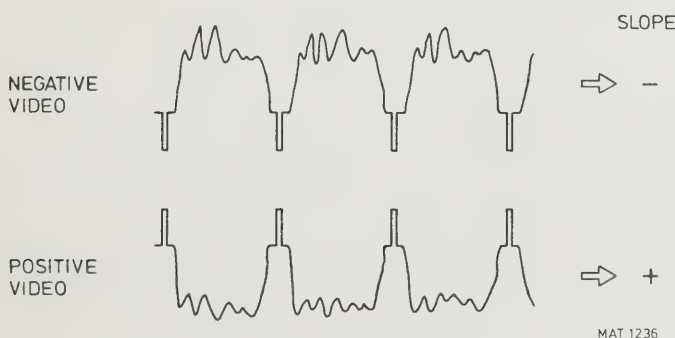


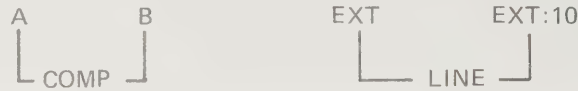
Abb. 4.12. Negative und positive Videosignale

Der Pegel-einsteller ist bei TV-Betrieb unwirksam.

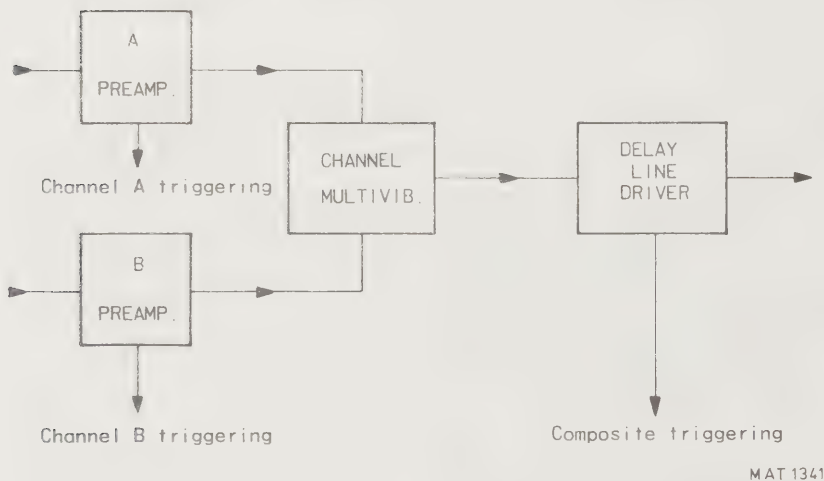
Der Pegelknopf kann herausgezogen werden für DUAL (nur bei MEMORY ON wirksam). In diesem Fall erfolgt die Triggerung bei der ersten Flanke des Eingangssignals (gleichgültig ob positiv oder negativ).

Triggerquellen

Die MTB-Triggerquellen können mit den Tasten TRIG or X DEFL an der Frontplatte gewählt werden.



- Die interne Triggerung ist am gebräuchlichsten, weil hierfür nur ein einziges Signal (das Eingangssignal) für eine stabile Triggerung benötigt wird.
- Eine externe Triggerung kann zweckmässig sein, wenn mehrere Signale dargestellt werden; die Trigger-einsteller (LEVEL, SLOPE und SOURCE) brauchen dann nicht jedesmal neu eingestellt zu werden, wenn das Eingangssignal sich ändert. Ausserdem bleiben die Eingänge A und B frei für die zu untersuchenden Signale.
- Wahl der Triggerquelle. Sollen Signale miteinander verglichen werden, die in einem festen Frequenzverhältnis zueinander stehen, ist immer das Signal mit der niedrigsten Wiederholfrequenz als Triggerquelle zu wählen. Dadurch werden Doppelbilder (CHOPped) oder falsche Zeitverschiebungen (ALternierend) vermieden.
- Zusammengesetzte Triggerung (nur bei MEMORY OFF). Bei normaler Triggerung werden die Signale dem Vorverstärker von entweder Kanal A oder Kanal B entnommen; ist jedoch COMP gewählt (A und B gleichzeitig gedrückt), wird das Signal der Verzögerungsleitungs-Treiberstufe hinter dem elektronischen Kanalschalter entnommen.



MAT 1341

Abb. 4.13. Blockschaltbild der zusammengesetzte Triggerung.

Zusammengesetzte Triggerung bietet drei Vorzüge:

1. Bei Differenzmessungen (A - B) wird die Triggerung vom Differenzsignal abgeleitet und kann nicht von Gleichtaktsignalen beeinflusst werden.
2. Bei Einkanal-Betrieb braucht nicht zwischen den Triggerquellen A und B hin- und hergeschaltet zu werden.
3. Bei alternierendem Betrieb können zeitlich nicht zusammenhängende Signale miteinander verglichen werden.

ANMERKUNG: *Zusammengesetzte Triggerung ist in Stellung ALT nur bei Zweikanal-Betrieb sinnvoll. Ist das Gerät auf zusammengesetzte Triggerung und Zweikanal-Betrieb geschaltet und wird nur ein einziges Signal angeschlossen (an Eingang A oder B), ist die Triggerung nicht stabil, weil für die Triggerquelle zwischen A und B hin- und hergeschaltet wird. Sind zwei Signale angeschlossen, müssen die dargestellten Signale sich etwas überlappen, um eine stabile Triggerung sicherzustellen.*

- Eine netzfrequente Triggerung (nur bei MEMORY OFF) ist zweckmässig, wenn das Eingangssignal mit der Netzfrequenz gekoppelt ist.

Sperrschaltung (HOLD OFF)

Eine einstellbare Triggersperre ist bei der Untersuchung von digitalen Schaltungen, vor allem bei Computern, mit komplexen Impulsmustern von grossem Nutzen.

Soll ein komplexes Impulsmuster dargestellt und das Oszilloskop auch mit diesem Signal getriggert werden, ist eine doppelte oder sogar mehrfache Bilddarstellung möglich. Werden die Impulsmuster bei alternierendem Betrieb miteinander verglichen, können ausserdem störende Zeitverschiebungen auftreten. Diese Effekte lassen sich nun durch Erhöhung der Sperrzeit mit Knopf HOLD OFF vermeiden.

Normalerweise muss Knopf HOLD OFF an den rechten Anschlag gedreht werden, damit das Bild auch bei höheren Ablenkgeschwindigkeiten hell genug bleibt.

Die variable Triggersperre funktioniert auch, wenn MEMORY ON gewählt ist, sofern Schalter TIME/DIV in einer Stellung steht, in der die Lampe REP ONLY brennt.

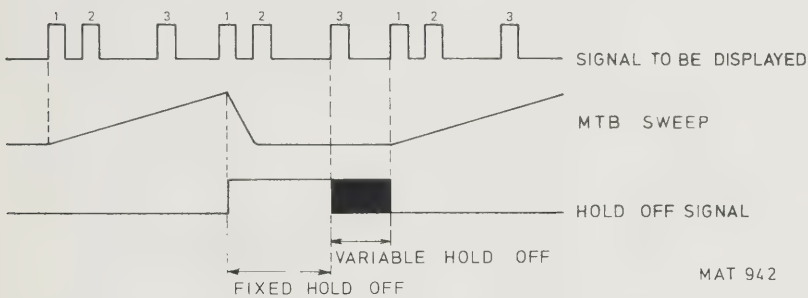


Abb. 4.14. Variable Triggersperre (verhindert unechte Zeitverschiebungen und Doppelbilder)

X-Dehnung

Wird der Zugschalter X MAGN betätigt, wird der Zeitmassstab auf das 10fache des mit TIME/DIV eingestellten Wertes gedehnt.

In dieser Stellung wird der mittelste cm des Signals auf dem Schirm in Stellung x 1 (also X MAGN gedrückt) auf der Zeitachse um den Faktor 10 gedehnt, so dass er über die ganze Breite des Schirms geschrieben wird. Durch das kleinere Zeitfenster kann das Signal besser beobachtet werden.

Mit Knopf X POS lässt sich jeder Teil des Bildes auf den Schirm holen.

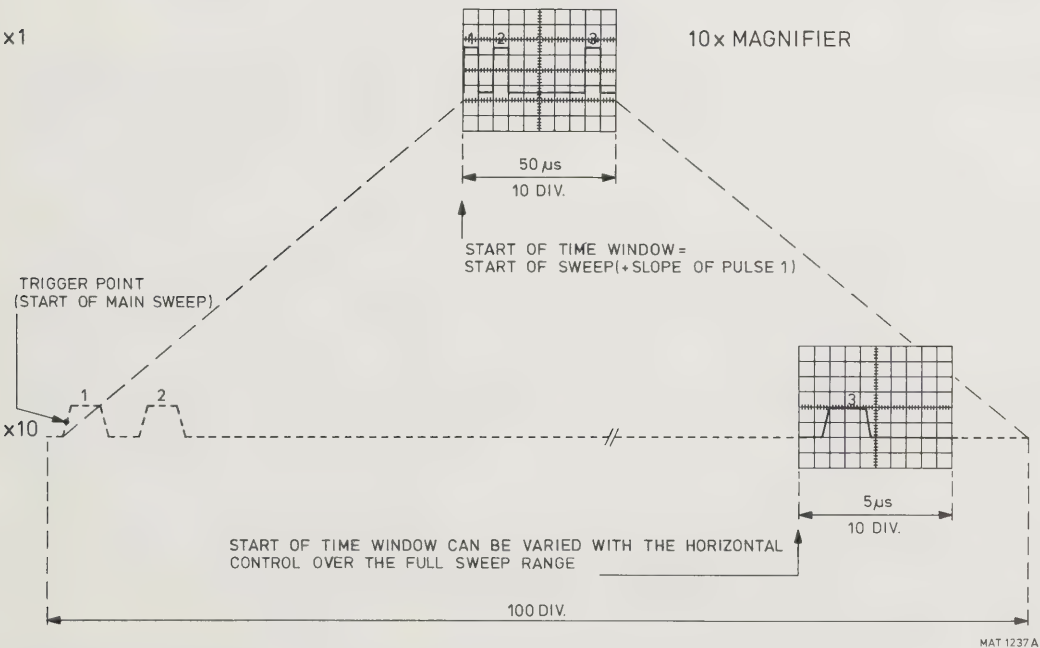


Abb. 4.15. X-Dehnung

4.4.1.3. Die Verwendung der Tastköpfe

Die passiven 1:1-Tastköpfe dürfen nur für Gleichspannungen und Wechselspannungen niedriger Frequenz verwendet werden. Die kapazitive Belastung dämpft hohe Frequenzen oder vergrößert die Anstiegszeit der Messsignale (abhängig von der Quellimpedanz).

Passive 10:1-Tastköpfe besitzen eine geringere Kapazität, im allgemeinen zwischen 10 und 20 pF. Am besten sind die aktiven FET-Tastköpfe, vor allem bei Messobjekten mit einer hohen Impedanz und bei Messungen an der oberen Frequenzgrenze des Oszilloskops.

Die passiven 10:1-Messköpfe müssen vor der Inbetriebnahme kompensiert werden. Durch eine falsche Kompensation können Impulsverzerrungen oder Amplitudenfehler bei hohen Frequenzen auftreten. Für diese Kompensation ist das Signal an Buchse CAL bestimmt.

4.4.1.4. Messung der Anstiegszeit

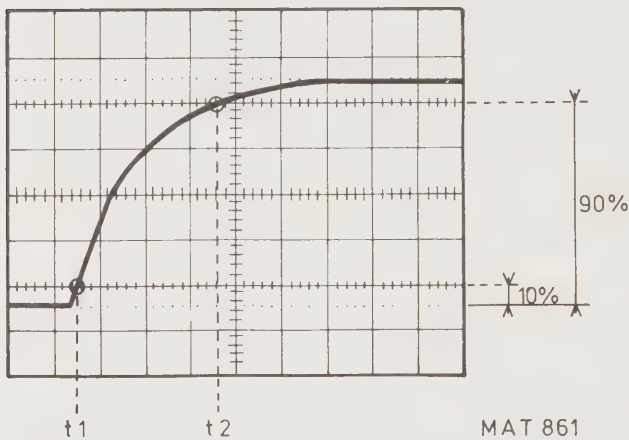


Abb. Messung der Anstiegszeit $t_R = t_2 (90\%) - t_1 (10\%)$ (allgemeine Formel)

$$\text{Anstiegszeit des Oszilloskops (s)} = \frac{0,35}{\text{Bandbreite (Hz) des Geräts}}$$

ANMERKUNG: Denken Sie daran, dass Ungenauigkeiten der Elektronenstrahlröhre, der Zeitbasis und der Anstiegszeit des Generators (gemessen mit einem Eingangsimpuls mit einer Anstiegszeit $\leq 1\text{ns}$) die Messung beeinflussen.

Messung der Anstiegszeit eines an die X-Eingänge angeschlossenen Signals:

Die auf dem Bildschirm des Oszilloskops gemessene Anstiegszeit wird nach folgender Formel durch die Anstiegszeit des Oszilloskops beeinflusst:

$$T_R (\text{gemessen}) = \sqrt{\{T_R (\text{Signal})\}^2 + \{T_R (\text{Oszilloskop})\}^2}$$

Der Messfehler ist $\leq 3\%$, wenn die Anstiegszeit des Eingangsimpulses mindestens 4mal grösser als die des Oszilloskops ist.

4.4.2. Der Speicherteil des Oszilloskops (Taste MEMORY ON gedrückt)

Grundeinstellungen der Bedienungorgane

Im folgenden wird eine für alle Messungen geeignete Ausgangsposition beschrieben.

In diesem Oszilloskop können die Signale von maximal vier Kanälen A, B, C und D in einem digitalen RAM-Speicher (Anzeigespeicher) gespeichert werden.

Der Inhalt des Anzeigespeichers kann wie folgt auf dem Bildschirm sichtbar gemacht werden:

- **Keine** Eingangssignale anschliessen.
- Alle Tasten entriegelt und alle Knöpfe in Stellung CAL.
- Alle übrigen stufenlosen Einsteller an der Frontplatte in der Mittelstellung.
- Zum Einschalten des Geräts Knopf ILLUM rechtsherum drehen.
- Prüfen, ob die Signallampe POWER brennt und die Einschalt routine startet (siehe Abschn. 3.2.2.).

Auf dem Schirm erscheinen zwei Signale.

- Mit Knopf INTENS eine mittlere Helligkeit und mit Knopf FOCUS ein scharfes Bild einstellen.
- Taste MEMORY ON drücken.
- Die hierunter in Abb. 4.15 gekennzeichneten Tasten drücken.

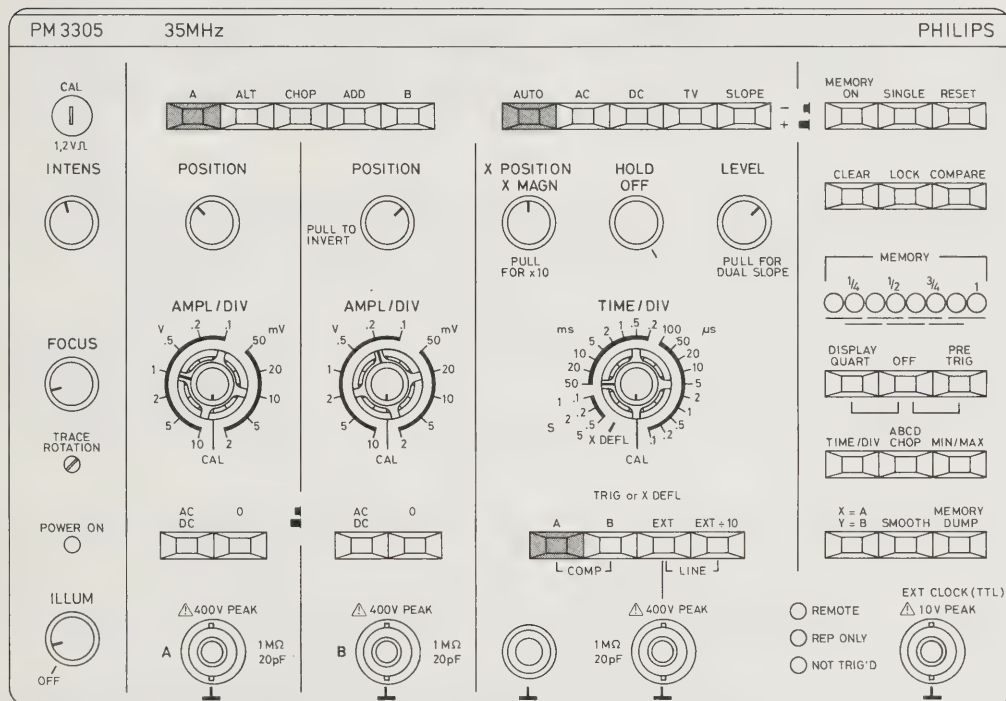


Abb. 4.16. Ansicht der Bedienungorgane

Der Anzeigespeicher kann nun durch Drücken von Taste CLEAR gelöscht werden, worauf in Schirmmitte eine waagerechte Linie erscheint. Da das Gerät sich in Stellung AUTO befindet, verschwindet die Nulllinie wieder und es erscheint eine Linie, die der Einstellung von Knopf POSITION von Kanal A entspricht.

Jetzt kann ein Eingangssignal an das Oszilloskop angeschlossen werden.

Ein Sinussignal von 0,2 V mit einer Frequenz von 2,5 kHz an den Eingang von Kanal A anschliessen, mit Schalter TIME/DIV einen Zeitmassstab von 0,2 ms/cm und mit Schalter AMPL/DIV von Kanal A einen Ablenkoeffizienten von 0,1 V/cm einstellen.

ANMERKUNG: Die richtige Darstellung des Signals auf dem Bildschirm kann man leicht dadurch finden, dass Schalter TIME/DIV vom rechten Anschlag aus so weit linksherum gedreht wird, bis man das erste getriggerte Signal erhält. Falls erforderlich, mit Knopf LEVEL ein stabiles Bild einstellen.

Mit Taste LOCK lässt sich jederzeit der Speicherinhalt festhalten.

Die Darstellungsarten X=A/Y=B, DISPLAY QUART, SMOOTH und 10fache Dehnung beeinflussen den Speicherinhalt nicht und bleiben deshalb in Betrieb.

ANMERKUNG: Es ist nicht möglich, ein gespeichertes Bild und ein Echtzeitbild gleichzeitig darzustellen.

4.4.2.1. Eingangsschaltungen

Das Oszilloskop besitzt neben den in Abschnitt 4.4.1.1. bereits genannten Kanälen A und B die beiden identischen Y-Kanäle C und D.

In diesen Kanälen C und D sind nur YT-Messungen, aber keine XY-Messungen möglich.

Für die Bildverschiebung der Signale in den Kanälen C und D befinden sich an der linken Seite des Gehäuses zwei Schraubenzieherpotentiometer.

(Für Strommessungen sind 50- Ω -Adapter erforderlich.)

YT-Messungen

Für die Darstellung von 1 Signal kann mit Taste A oder B einer der beiden Y-Kanäle gewählt werden.

Wird Taste ALT oder Taste CHOP gedrückt, können 2 unterschiedliche Signale gleichzeitig dargestellt werden.

Der Y-Ablenkoeffizient (und in Kanal B auch die Polarität) lässt sich für jeden Kanal getrennt einstellen.

Unabhängig davon, ob ALT oder CHOP gewählt wurde, arbeitet das Digitalsystem im CHOP-Betrieb. Die Anzeige wird mit einer CHOP-Frequenz, die von der Einstellung der Zeitbasis abhängt, von einem Kanal zum anderen umgeschaltet.

Wenn bei der Betriebsart MEMORY ON Taste MIN/MAX gedrückt wird, erhält man bei der Wahl von ALT oder CHOP in jedem Fall die alternierende Betriebsart.

Die oben beschriebenen Funktionen A + B und A - B sind nur in den Y-Kanälen A und B möglich und nicht in den zusätzlichen Y-Kanälen C und D.

Auch Schalter AC/DC und 0 funktioniert wie oben beschrieben, aber nur in den Kanälen A und B und nicht in den Kanälen C und D.

XY-Messungen

Ist X=A/Y=B gedrückt, ist eine XY-Darstellung nur mit den abgetasteten Werten der Kanäle A und B möglich.

Die Schalter TRIG und X DEFL bleiben bei dieser Betriebsart in Funktion.

Die in Kanal A abgetasteten Werte werden für die X-Ablenkung und die Mittelwerte von zwei benachbarten Abtastungen in Kanal B werden für die Y-Ablenkung benutzt.

Das bedeutet, dass die Betriebsart X=A/Y=B bei Speicherbetrieb von der bei Echtzeitbetrieb abweicht. Der Inhalt des Anzeigespeichers wird anders dargestellt. Die Speicherung der Signalinformation wird hier von der Stellung des Schalters TIME/DIV, der Triggerwahl, der Triggerflanke und des Triggerpegels beeinflusst.

Die Wahl eines bestimmten Bildviertels beeinflusst ebenfalls das Bild auf dem Schirm.

4.4.2.2. Triggerung und Zeitbasis

Die Triggerung und die Triggerkopplung, die Pegel- und die Flankeneinstellung funktionieren wie bereits beschrieben.

Die Kanäle C und D können nicht als interne Triggerquelle verwendet werden. Sollen die Signale von Kanal C bzw. D getriggert werden, ist dies nur mit einem externen Triggersignal an der EXT-Triggereingangsbuchse möglich. Auch zusammengesetzte Triggerung ist bei Speicherbetrieb nicht möglich.

In den Stellungen 0,5 s/cm ... 0,2 ms/cm ist das System intern auf Direktbetrieb geschaltet. Wird Taste TIME/DIV gedrückt, werden die drei langsamsten Stellungen des Schalters TIME/DIV wie folgt geändert:

0,5 s/cm wird 5 s/cm

0,2 s/cm wird 2 s/cm

0,1 s/cm wird 1 s/cm

Jedesmal, wenn Taste TIME/DIV gedrückt oder wieder freigegeben wird, beginnt ein neues Bild an der linken Seite des Bildschirms mit dem neugewählten Zeitmassstab.

In den Stellungen 100 μ s/cm ... 0,5 μ s/cm ist das System intern auf sequentielle Abtastung geschaltet.

Dies wird von der Lampe REP ONLY angezeigt.

Bei sequentieller Abtastung können **nur repetierende Signale** gemessen werden.

Die sequentielle Abtastung besteht intern aus zwei verschiedenen Systemen.

Das eine Abtastsystem speichert bei jedem aktiven Triggerimpuls 16 Werte des Eingangssignals (für ein komplettes Bild werden 256 aktive Triggerimpulse benötigt). Dieses System ist von 100 μ s/cm ... 5 μ s/cm wirksam.

Das zweite Abtastsystem, das von 2 μ s/cm ... 0,1 μ s/cm eingeschaltet ist, benötigt 4096 aktive Triggerimpulse für ein komplettes Bild.

Die Funktionen HOLD OFF und stufenlose Einstellung von TIME/DIV sind nur bei sequentieller Abtastung in Betrieb (100 μ s/cm ... 0,1 μ s/cm).

Der Knopf X MAGN POSITION kann wie oben beschrieben eingestellt werden. Wird dieser Knopf herausgezogen und damit das Bild 10fach gedehnt, muss die Stellung des Schalters TIME/DIV durch 10 geteilt werden, wenn man den richtigen Zeitmassstab haben will.

4.4.2.3. SINGLE

Wird Taste SINGLE gedrückt, wird der Inhalt des Anzeigespeichers, und damit auch das Bild auf dem Schirm, nach einem Triggerimpuls einmal neu gefüllt.
Solange das Gerät auf den Triggerimpuls wartet, brennt die Lampe NOT TRIG'D.
Diese SINGLE-Funktion kann nun durch Drücken von RESET oder CLEAR beliebig oft wiederholt werden.

4.4.2.4. COMPARE

Bei COMPARE können zwei Signale pro gewähltem Kanal miteinander verglichen werden.
Bei dieser Betriebsart wird die Hälfte der Speicherplätze im Anzeigespeicher verriegelt. Die andere Hälfte ("old information") wird mit einer neuen ("new") Signalinformation vom selben Kanal gefüllt.
Nun können die beiden Informationen "old" und "new" miteinander verglichen werden; die neue Information lässt sich mit dem zugehörigen Knopf Y POSITION bei Bedarf vertikal verschieben.
Die COMPARE-Funktion ist vor allem bei SINGLE-Betrieb sehr nützlich.

- Beispiel:
- Speichern Sie ein Signal mit SINGLE
 - COMPARE drücken
 - Die Eingangsfrequenz etwas ändern
 - RESET oder CLEAR drücken

Nun können das alte und das neue gespeicherte Signal miteinander verglichen werden. Nach drücken von RESET oder CLEAR bleibt wieder die älteste Information im Speicher erhalten und die letzte Information wird gelöscht und durch eine neue Information überschrieben.

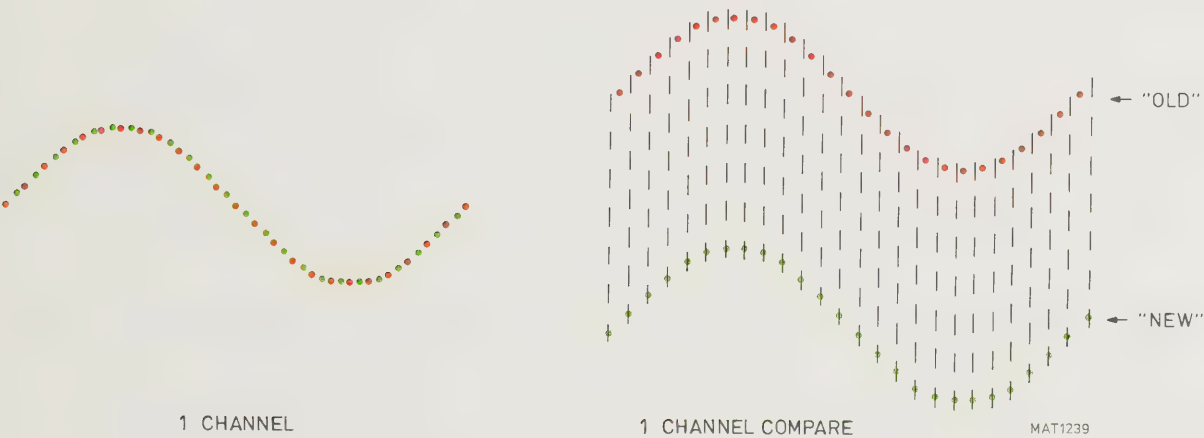


Abb. 4.17. Signalvergleich in einem Kanal

Wird jedoch Taste COMPARE freigesetzt und wieder gedrückt, wird die "neue" Information festgehalten und kann dann mit einer frisch eingelesenen Information verglichen werden.
Es können maximal 8 Signale dargestellt werden (4 x "old" + 4 x "new"), ein "old" und ein "new" Signal pro Kanal A, B, C und/oder D.

ANMERKUNG: Die COMPARE-Funktion ist bei X=A/Y=B und MIN/MAX nicht möglich. Eine falsche Wahl wird durch Blinken aller Lampen des LED-Balkens angezeigt.

4.4.2.5. DISPLAY QUART

Durch Drücken von DISPLAY QUART lässt sich ein Viertel des gesamten Anzeigespeichers für die Darstellung auf dem Bildschirm herausgreifen. Mit Taste SELECT kann eines der sieben sich überlappenden Viertel gewählt werden. Dies wird von zwei der 8 LEDs des LED-Balkens angezeigt.

0	0	0	0	0	0	0	0	gesamter Speicherinhalt
●	●	0	0	0	0	0	0	1. Viertel
0	●	●	0	0	0	0	0	2. Viertel
0	0	●	●	0	0	0	0	3. Viertel
0	0	0	●	●	0	0	0	4. Viertel
0	0	0	0	●	●	0	0	5. Viertel
0	0	0	0	0	●	●	0	6. Viertel
0	0	0	0	0	0	●	●	7. Viertel

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten DISPLAY QUART und OFF kann diese Betriebsart wieder ausgeschaltet werden.

Denken Sie daran, dass bei DISPLAY QUART der richtige Zeitmassstab nicht direkt zu erkennen ist. Hierfür muss die Stellung des Schalters TIME/DIV durch 4 (oder 40 bei 10facher Dehnung) geteilt werden.

4.4.2.6. PRE-TRIG

Wegen der ständigen Verschiebung der abgetasteten Signalteile in dem Schieberegister ist eine vorzeitige Triggerung möglich. Dies bedeutet, dass ein Teil des Signals vor dem Triggerpunkt auf dem Bildschirm sichtbar gemacht werden kann.

Die Lage des Triggerpunktes kann durch ein- oder mehrmaliges Drücken der Taste PRE-TRIG gewählt werden. Dieser gewählte Triggerpunkt wird durch Blinken einer Lampe des LED-Balkens angezeigt. Es kann zwischen fünf Punkten gewählt werden, siehe Abb. 4.19. (nämlich 0 – 1/4 – 1/2 – 3/4 und 1 der Speicherlänge).

Diese Vortriggerung ist nur bei den Zeitmassstäben von 5 s/cm ... 0,2 ms/cm möglich.

Wird Taste PRE-TRIG gedrückt, wenn Lampe REP ONLY brennt, beginnt keine der Signallampen des LED-Balkens zu blinken und der Triggerpunkt bleibt an der linken Seite des Schirms.

Diese Betriebsart kann durch gleichzeitiges Drücken der Tasten PRE-TRIG und OFF ausgeschaltet werden.

Beim Umschalten auf einen Zeitmassstab von 100 μ s/cm ... 0,1 μ s/cm, d.h., Lampe REP ONLY brennt, wird PRE-TRIG automatisch auf 0 gesetzt, aber die vorhergehende PRE-TRIG-Einstellung bleibt im Oszilloskop gespeichert.

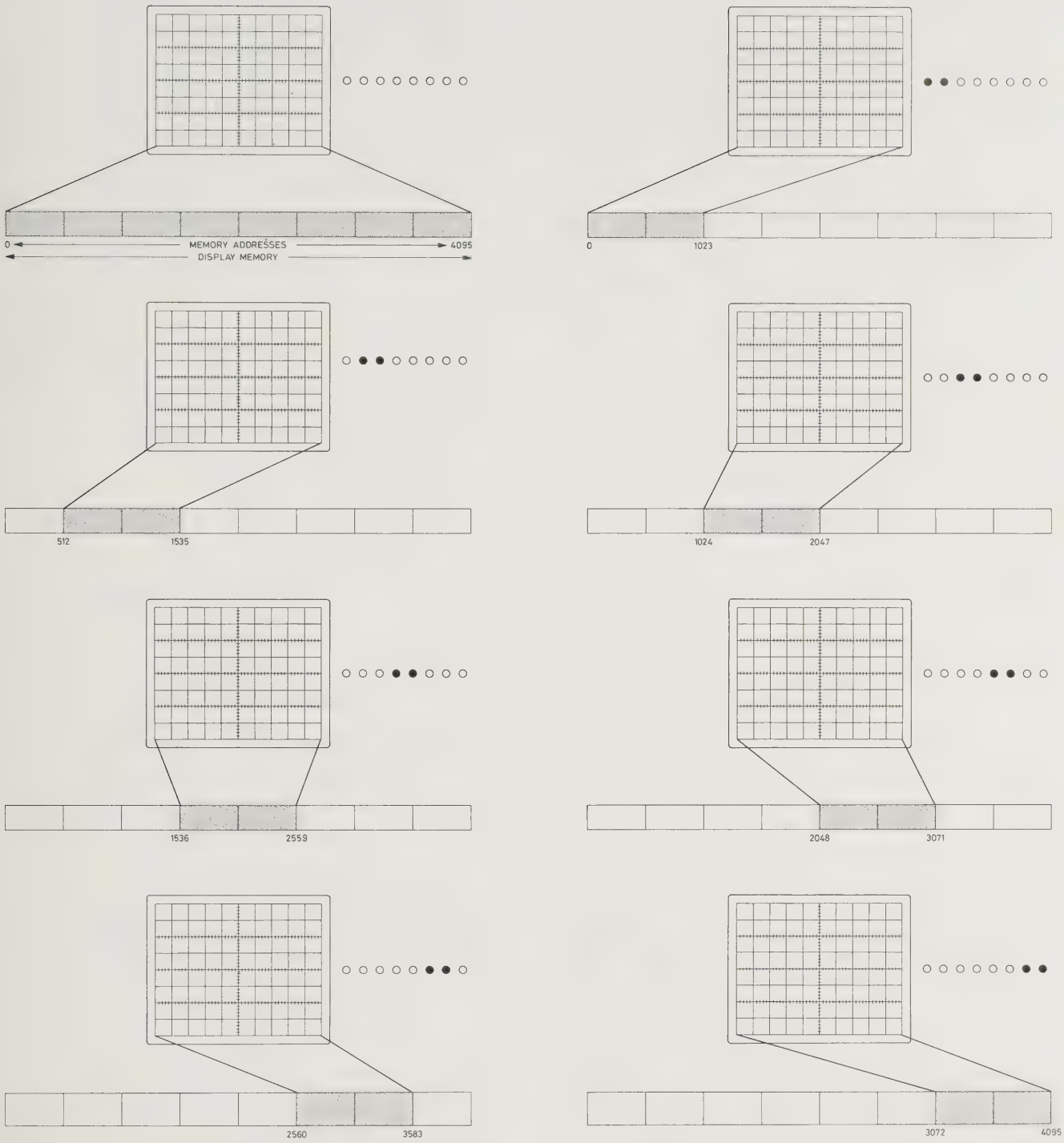


Abb. 4.18. DISPLAY-QUART-Betrieb

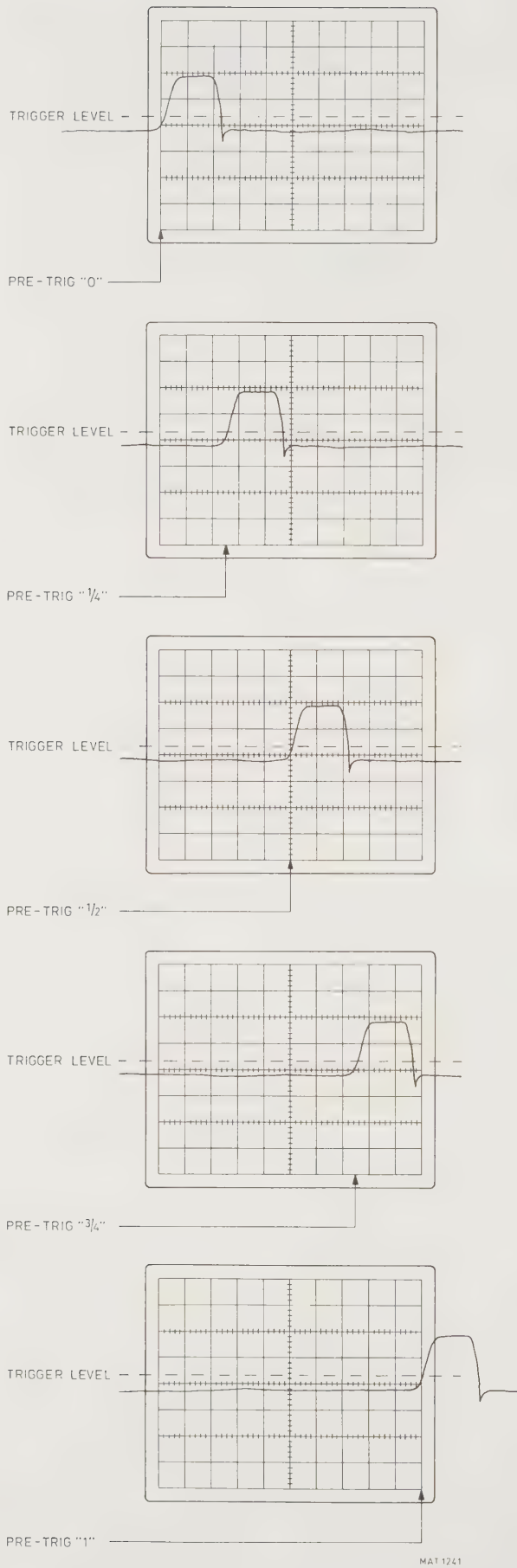


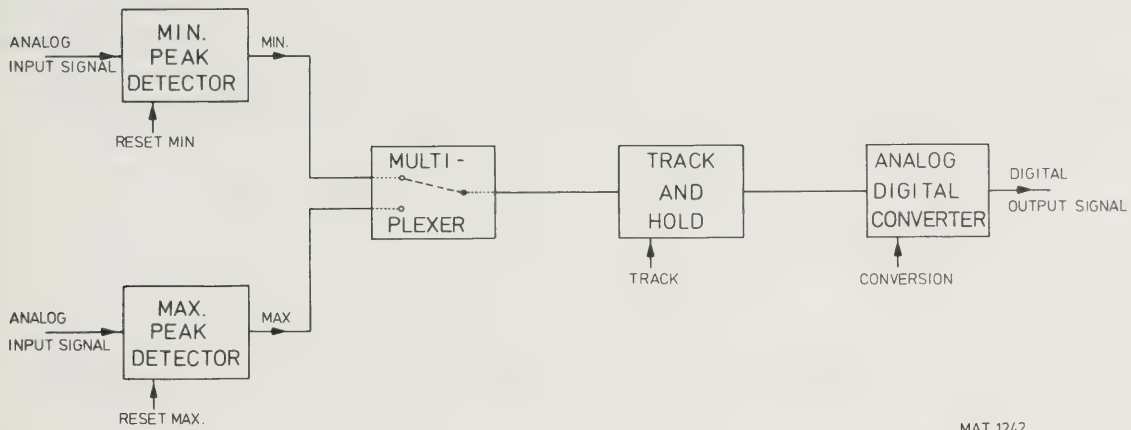
Abb. 4.19. PRE-TRIG-Betrieb

4.4.2.7. MIN/MAX

Bei dieser Betriebsart werden die maximale und die minimale Signalamplitude zwischen zwei aufeinander folgenden Abtastungen des Eingangssignals von zwei Spitzenspannungsdetektoren gemessen. Die detektierten Minimal- und Maximalwerte kommen an zwei "track and hold"-Schaltungen (T&H).

Eine derartigen T&H-Schaltung kann der Amplitude des Eingangssignals sehr schnell folgen. Wird nun ein Haltimpuls gegeben, dann wird der Augenblickswert des Eingangssignals eine bestimmte Zeit festgehalten, und zwar gerade so lange, bis dieser Augenblickswert in eine digitale Form umgesetzt ist. In dieser Schaltung entspricht der Augenblickswert dem Ausgangssignal der MIN/MAX-Detektoren.

Diese Maxima und Minima kommen in serieller Form über einen Multiplexer an ein T&H-Gate. Der Multiplexer schaltet zwischen den Ausgängen des Minimal- und des Maximal-Spitzenspannungsdetektors hin und her. Man erhält so die Spitzenwerte MIN - MAX - MIN - MAX - MIN usw. Das Ausgangssignal des T&H-Gates durchläuft einen ADC, wird in dem digitalen Speicher aufgenommen und auf dem Bildschirm dargestellt.



MAT 1242

Abb. 4.20. MIN/MAX-Schaltungen

Die MIN/MAX-Betriebsart bietet folgende Möglichkeiten:

- Detektion einmaliger Ereignisse
- Hüllkurvenmessungen
- Detektion des Umfalteffekts

Detektion einmaliger Ereignisse

In einem digitalen Speicheroszilloskop können normalerweise keine schnellen einmaligen Ereignisse sichtbar gemacht werden. Mit Hilfe der MIN/MAX-Funktion lassen sich aber einmalige Ereignisse mit einer Impulsdauer von 10 ns noch mit einer Amplitude von ca. 50% darstellen. Die Umsetzungszeit hängt von der Einstellung des Schalters TIME/DIV ab.

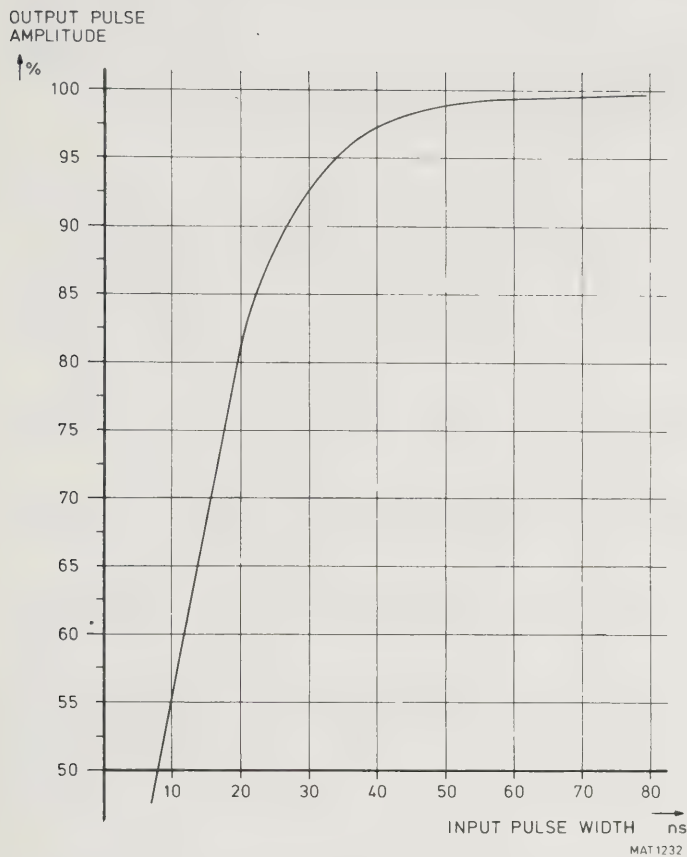


Abb. 4.22. Amplitude des Ausgangsimpulses des Spitzenspannungsdetektors in Abhängigkeit von der Breite des Eingangsimpulses (typisch).

Die MIN/MAX-Funktion ist sowohl bei Einkanal- als auch bei Zweikanalbetrieb möglich.

Bei Zweikanalbetrieb arbeitet das Gerät alternierend; wenn ausserdem Einzelimpulsbetrieb gewählt ist, wird zunächst Kanal A und, beim Eingang eines neuen Triggerimpulses, Kanal B dargestellt. Die MIN/MAX-Funktion ist nicht möglich, wenn die Lampe REP ONLY brennt (Zeitbasiseinstellung von $100 \mu\text{s}/\text{cm}$ bis $0,1 \mu\text{s}/\text{cm}$) und ausserdem bei den Betriebsarten ABCD CHOP und COMPARE.

Bei Zweikanalbetrieb und bei MIN/MAX wird pro Kanal ein Triggerimpuls benötigt.

Hüllkurvenmessungen

Da das Minimum und das Maximum des Eingangssignals zwischen jeweils zwei benachbarten Abtastungen gemessen wird, kann mit der MIN/MAX-Funktion sehr gut die Hüllkurve eines amplitudenmodulierten HF-Signals gemessen und dargestellt werden.

Detektion des Umfalteffekts

Bei einem digitalen Speicheroszilloskop wird das Eingangssignal mit einer hohen Frequenz abgetastet, um die analogen Signale in digitale Signale umsetzen zu können. Diese Abtastfrequenz hängt von der Zeitbasiseinstellung oder der Eingangsfrequenz an der Buchse EXT CLOCK ab.

Ist die Frequenz des Eingangssignals nahezu gleich der Abtast-Taktfrequenz (oder ein Vielfaches höher), wird auf dem Schirm ein niederfrequentes Interferenzsignal dargestellt, das nicht getriggert zu werden scheint, obgleich die Lampe NOT TRIG'D nicht brennt. Um festzustellen, ob das dargestellte Signal einwandfrei ist, kann Taste MIN/MAX gedrückt werden. Wird nun die Hüllkurve eines Signals dargestellt, steht Schalter TIME/DIV nicht gut bzw. ist die externe Taktfrequenz zu niedrig. Die beste Methode für die richtige Einstellung des Schalters TIME/DIV ist, in der höchsten Stellung ($0,1 \mu\text{s}/\text{cm}$) zu beginnen und den Schalter so lange linksherum zu drehen, bis das erste getriggerte Signal erscheint.

Ausserdem kann der Umfalteffekt durch Freisetzung der Taste MEMORY ON festgestellt werden.

Spannungsabfall und Haltezeit

Der Spannungsabfall der Spitzenspannungsdetektoren ist sehr gering, weil bei den langsamen Zeitbasiseinstellungen (bzw. niedrigen externen Taktfrequenzen) grosse Haltezeiten erforderlich sind.
Die Haltezeit lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{Haltezeit} = 2 \times \frac{\text{TIME/DIV (s)}}{\text{Anzahl der Abtastungen/cm (400)}} \times \text{Anzahl der Kanäle}$$

Bei externer Taktfrequenz:

$$\text{Haltezeit} = 2 \times \frac{1}{\text{externe Taktfrequenz}} \times \text{Anzahl der Kanäle}$$

Beispiel:

Bei einem Kanal und 5 s/cm.

$$\text{Haltezeit} = 2 \times \frac{5}{400} \times 1 = 25 \text{ ms}$$

Der Spannungsabfall ist mit 1,6 cm/s spezifiziert.
Wenn ein Zeitmassstab von 5 s/cm eingestellt ist, beträgt der Spannungsabfall ca. $25 \times 10^{-3} \times 1,6 = 0,04 \text{ cm}$.

4.4.2.8. ABCD CHOP, Vierkanalbetrieb

Wenn MEMORY ON gewählt ist, können nach Drücken der Taste ABCD CHOP in vier Kanälen Signale dargestellt werden.
Für die Kanal A und B gelten die üblichen Eingänge und Bedienungsorgane an der Frontplatte, für die Kanäle C und D die Buchsen an der Rückseite des Geräts. Für beide Kanäle C und D gibt es zwei Eingangsbuchsen, jeweils eine mit einem Ablenkkoeffizienten von 0,1 V/cm und je eine mit 1 V/cm. Die Kanäle C und D sind erdfrei und gleichspannungsgekoppelt.
Die Einsteller für die Bildverschiebung (POSITION) für die Kanäle C und D befinden sich an der linken Seite des Gehäuses.
Wird nun auf die COMPARE-Funktion umgeschaltet, lassen sich insgesamt acht Signale auf dem Schirm darstellen, sofern die POSITION-Potentiometer benutzt oder die Eingangsfrequenzen geändert werden.
Bei ABCD CHOP entfallen auf jeden Kanal 100 Abtastungen/cm. Wird Taste COMPARE gedrückt, bleiben pro Kanal je 50 Abtastungen/cm für die "neue" bzw. "alte" bereits gespeicherte Information, die miteinander verglichen werden sollen.

4.4.2.9. ADC-Betrieb

Ist Taste MEMORY ON gedrückt, kann man das Gerät als 8-Bit-Analog-Digital-Umsetzer verwenden.
Wird nun ein Signal z.B. an Kanal A angeschlossen, erscheint es in digitaler Form an der ADC-Ausgangsbuchse X 10 an der Rückseite des Geräts.
Die Umsetzungsfrequenz hängt von der internen Zeitbasiseinstellung oder der externen Taktfrequenz an Buchse EXT CLOCK ab. (Steht die Zeitbasis in einer der REP ONLY-Stellungen, liegt zwischen jeweils zwei Abtastungen eine Totzeit, wodurch es keinen direkten zeitlichen Zusammenhang mehr gibt.)
Neben den acht ADC-Ausgangssignalen ADC0 ... ADC7 wird auch das Signal CONVERSION READY herausgeführt.
Die Ausgangssignale ADC0 ... ADC7 können mit der positiven Flanke des CONVERSION READY-Signals gekoppelt werden.

Ausgang Stift	1	CONVERSION READY			
	2	ADC 0	Ausgang Stift	10	Erde
	3	ADC 1		11	Erde
	4	ADC 2		12	Erde
	5	ADC 3		13	Erde
	6	ADC 4		14	Erde
	7	ADC 5		15	Erde
	8	ADC 6			
	9	ADC 7			

4.4.2.10. SMOOTH

Mit Taste SMOOTH kann ein zusätzliches RC-Filter mit einer Zeitkonstante von $7\ \mu\text{s}$ in den Anzeigekanal gelegt werden. Die Schreibspur wird dann glatter, die einzelnen Punkte sind nicht mehr zu erkennen. Dies ist sowohl bei $X=t$ als auch bei $X=A/Y=B$ möglich.

ANMERKUNG: SMOOTH kann das Signal auf dem Schirm beeinflussen, weil hierdurch die Bandbreite des Anzeigekanals verringert wird.

Bei der MIN/MAX-Funktion ist SMOOTH nicht möglich.

4.4.2.11. Übertragung des Speicherinhalts (MEMORY DUMP)

Wird Taste MEMORY DUMP gedrückt, kann der gesamte Inhalt des Anzeigespeichers einschliesslich der zugehörigen Einstellungen* sowie der Eingangs- und Darstellungsarten auf einen digitalen (Cassetten-) Recorder (z.B. Philips PM 4201) übertragen oder von diesem Recorder eingelesen werden. Der Recorder ist an den IEEE-488-Bus-Interface-Konnektor an der Rückseite des Oszilloskops anzuschliessen. Ein Steuergerät wird hierfür nicht benötigt.

ANMERKUNG: Die MEMORY DUMP-Funktion ist nur möglich, wenn das IEEE-488-Zubehör im Oszilloskop eingebaut ist.

Weitere Informationen über die MEMORY DUMP-Funktion finden Sie in der Bedienungsanleitung des IEEE-488-Zubehörs.

**ANMERKUNG: Nur die Einstellungen des Schalters TIME/DIV und der Schalter des Speicherteils der Textplatte. Die Einstellungen von AMPL/DIV werden nicht übertragen.*

4.4.2.12. Doppelflanken-Triggerung

Durch Herausziehen des Knopfes LEVEL wird die DUAL SLOPE-Funktion eingeschaltet, so dass sowohl die positiven als auch die negativen Flanken des Signals getriggert werden können (speziell für SINGLE-Funktion bei Speicherbetrieb).

Diese Triggerung ist bei Speicherbetrieb und Ablenkoeffizienten von $5\ \text{s/cm}$... $0,2\ \text{ms/cm}$ möglich.

5. KURZES PRÜFVERFAHREN

5.1. ALLGEMEINE HINWEISE

Mit diesem Verfahren kann die Leistungsfähigkeit des Oszilloskops mit minimalem Aufwand geprüft werden. Es wird vorausgesetzt, dass der Prüfende das Oszilloskop und seine Eigenschaften kennt.

WARNUNG: Vor dem Einschalten ist zu prüfen, ob das Oszilloskop den Anweisungen in Abschn. 3 entsprechend angeschlossen ist.

ANMERKUNG: Mit dem hier beschriebenen Verfahren soll nicht geprüft werden, ob das Oszilloskop in jeder Hinsicht richtig kalibriert ist, sondern es sollen in erster Linie diejenigen Eigenschaften überprüft werden, die für die Messgenauigkeit und die einwandfreie Funktion wichtig sind. Das Gehäuse des Geräts braucht nicht geöffnet zu werden. Alle Prüfungen sind an der Aussenseite des Geräts möglich.

Wenn diese Prüfung wenige Minuten nach dem Einschalten begonnen wird, werden wegen der zu kurzen Anwärmzeit noch nicht alle Technischen Daten eingehalten. Warten Sie deshalb bis zum Ende der genannten Anwärmzeit.

Die einzelnen Prüfpunkte stehen in einer logischen Reihenfolge, die eingehalten werden sollte, damit nicht vor jeder einzelnen Prüfung alle Einstellungen und Eingangssignale neu eingestellt werden müssen. Für keine der hier beschriebenen Prüfungen braucht das Gerät geöffnet zu werden. Für eine vollständige Prüfung der Kalibrierung des Geräts siehe den Abschnitt "Leistungsprüfung" in der Service-Anleitung (nur für Service-Techniker).

5.2. GRUNDEINSTELLUNGEN DER BEDIENUNGSORGANE

- Ausgangspunkt dieses Prüfverfahrens ist: KEINE Eingangssignale, KEINE Taste gedrückt und ALLE Einsteller in Stellung CAL oder Bereichsmitte.
- Die hierunter in Abb. 5.1. angegebenen Tasten drücken.

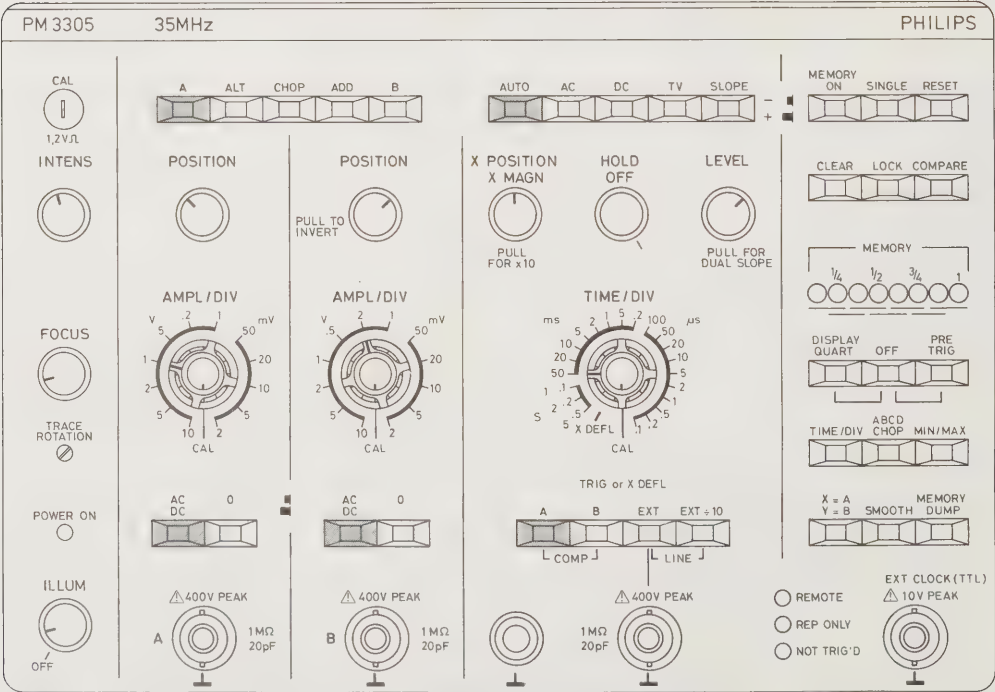


Abb. 5.1. Grundeinstellungen

Sofern nicht anders angegeben, müssen die Schalter und Knöpfe in derselben Stellung wie bei der vorigen Prüfung bleiben.

- Schalter AMPL/DIV von Kanal A und B auf 20 mV/DIV stellen.
- HOLD OFF an den rechten Anschlag drehen.
- Das Oszilloskop einschalten; hierzu Knopf ILLUM rechtsherum drehen und prüfen, ob Anzeigelampe POWER brennt und der Einschalttest beginnt, wie in Abschn. 4.2.2. beschrieben.
- Mit INTENS eine passende Helligkeit einstellen und mit FOCUS den Elektronenstrahl fokussieren.
- Die Rasterbeleuchtung durch Drehen von ILLUM prüfen.

5.2.1. Bilddrehung

- Die Schreibspur mit Knopf POSITION von Kanal A in Schirmmitte bringen.
- Prüfen, ob die Schreibspur parallel zur waagerechten Rasterlinie verläuft; falls erforderlich, TRACE ROTATION mit Schraubenzieher einstellen.

5.2.2. Tastköpfe

Die passiven 10:1-Tastköpfe müssen vor der Inbetriebnahme gut kompensiert werden, um Impulsverzerrungen oder Amplitudenfehler bei hohen Frequenzen zu vermeiden. Für den richtigen Abgleich siehe Abschn. 1.4.1.1.

5.3. ANALOGER OSZILLOSKOPTEIL

5.3.1. Y-Kanäle

- Schalter TIME/DIV auf 0,2 ms/DIV einstellen.
- Die Eingänge von Kanal A und Kanal B mit einem passiven 10:1-Tastkopf an Buchse CAL anschliessen.
- Prüfen, ob die Amplitude der Rechteckspannung auf dem Schirm 6 cm beträgt.
- Taste AC/DC vom Kanal A freisetzen in Stellung DC.
- Prüfen, ob das Signal wegen der Gleichspannungskomponente nach unten verschoben wird.
- Taste AC/DC von Kanal A nochmals drücken.
- Kanal B wählen.
- Taste AC/DC von Kanal B freisetzen in Stellung DC.
- Prüfen, ob das Signal wegen der Gleichspannungskomponente nach unten verschoben wird.
- Taste AC/DC von Kanal B nochmals drücken.

5.3.1.1. Y-Betriebsartenschalter

- Taste ALT drücken.
- Schalter TIME/DIV auf 50 ms/DIV stellen.
- Taste 0 des Eingangskopplungsschalters von Kanal B drücken.
- Prüfen, ob Kanal A und B alternierend dargestellt werden.
- Taste CHOP drücken.
- Prüfen, ob die Kanäle A und B gleichzeitig dargestellt werden.
- Schalter TIME/DIV auf 0,2 ms/DIV stellen.
- Taste 0 des Eingangskopplungsschalters von Kanal B freisetzen.
- Schalter AMPL/DIV der Kanäle A und B auf 50 mV/DIV stellen.
- Die Signale der Kanäle A und B so in die horizontale Mitte des Schirms stellen, dass sie sich völlig überlappen.
- Taste ADD drücken.
- Prüfen, ob die Höhe des Signals 4,8 cm (A + B) beträgt.
- Prüfen, ob die Knöpfe POSITION von Kanal A und B die Lage des addierten Signals beeinflussen.
- Kanal B invertieren, hierzu den Knopf PULL TO INVERT herausziehen und prüfen, ob eine Nulllinie geschrieben wird.
- Durch Drehen der variablen Amplitudeneinsteller AMPL/DIV prüfen, ob eine Rechteckspannung erscheint, und die Knöpfe wieder in Stellung CAL setzen.
- Knopf PULL TO INVERT wieder in die normale Stellung zurückdrücken.

5.3.2. Zeitbasis und Triggerung

Den Tastkopf von Kanal B abnehmen.

- Die Bedienungsorgane wie in Abschn. 5.2. angegeben einstellen.
- Taste SLOPE drücken und prüfen, ob die Zeitbasis mit der negativen Flanke des Eingangssignals getriggert wird.

- Taste SLOPE freisetzen und nach positiver Triggerung zurückkehren.
- Schalter TIME/DIV auf 0,5 ms/DIV stellen.
- Schalter X MAGN, der mit Knopf X POS kombiniert ist, herausziehen und prüfen, ob die X-Ablenkung mit dem Faktor 10 gedehnt wird.
- Schalter X MAGN wieder hineindrücken.
- Schalter TIME/DIV auf X DEFL stellen.
- Prüfen, ob die X- und Y-Ablenkung von dem Signal von Kanal A bestimmt wird und jeweils 2,4 cm beträgt.
- Schalter TIME/DIV auf 0,5 ms/DIV stellen.
- Den HOLD OFF-Knopf linksherum drehen und prüfen, ob die Helligkeit des dargestellten Signals abnimmt (maximale HOLD OFF-Zeit).
- Den HOLD OFF-Knopf an den rechten Anschlag drehen für normale Darstellung.
- Den Tastkopf von Buchse CAL abnehmen.

5.4. DIGITALER SPEICHERTEIL DES OSZILLOSKOPS

- Bedienungsorgane einstellen, wie in Abschn. 4.2. angegeben.
- MEMORY ON drücken.

5.4.1. Y-Kanäle

- Schalter TIME/DIV auf 0,2 ms/DIV stellen.
- Schalter AMPL/DIV von Kanal A und B auf 0,1 V/DIV stellen.
- Eine Sinusspannung mit einer Amplitude von 0,2 V und einer Frequenz von 2,5 kHz an die Eingänge der Kanäle A und B an der Vorderseite und die Eingänge 0,1 V/DIV der Kanäle C und D an der Rückseite anschliessen.
- ABCD CHOP drücken.
- Prüfen, ob vier Signale mit einer Amplitude von je 2 cm dargestellt werden.
- Prüfen, ob alle Signale mit den Knöpfen POSITION verschoben werden können (für die Kanäle C und D mit Schraubenziehern an der linken Seite des Geräts).
- ABCD CHOP freisetzen.
- Prüfen, ob nur Kanal A dargestellt wird.
- Prüfen, ob die Signale A und B dargestellt werden, wenn ALT oder CHOP gedrückt wird.
- ADD drücken und prüfen, ob die Signale addiert werden.
- B drücken und prüfen, ob nur Kanal B dargestellt wird.
- Wieder A drücken.

5.4.2. COMPARE

- COMPARE drücken.
- Mit Knopf POSITION von Kanal A prüfen, ob zwei Sinusspannungen dargestellt werden (eine muss stehenbleiben und die andere muss sich mit POSITION verschieben lassen).
- COMPARE freisetzen.
- CHOP drücken und prüfen, ob zwei Sinusspannungen dargestellt werden.
- COMPARE drücken.
- Mit den Knöpfen POSITION von Kanal A und Kanal B prüfen, ob vier Sinusspannungen dargestellt werden (zwei stillstehend und zwei mit Knöpfen POSITION beeinflussbar).
- COMPARE freisetzen.
- ABCD CHOP drücken.
- COMPARE drücken und mit den vier POSITION-Einstellern prüfen, ob acht Sinusspannungen dargestellt werden (vier feststehende und vier mit den POSITION-Einstellern beeinflussbare).
- COMPARE freisetzen.
- ABCD CHOP freisetzen.
- Die Eingangssignale von den Kanälen C und D abnehmen.

5.4.3. SINGLE, RESET, CLEAR, NOT TRIG'D, LOCK

- Kanal A wählen.
- Mit Triggerartschalter DC wählen.
- Knopf LEVEL so einstellen, dass die Lampe NOT TRIG'D nicht brennt.
- Prüfen, ob die Sinusspannung mit Knopf POSITION von Kanal A verschoben werden kann.
- SINGLE drücken.

- RESET drücken und prüfen, ob die Sinusspannung mit Knopf POSITION von Kanal A **nicht** verschoben werden kann.
- Taste 0 des Eingangskopplungsschalters von Kanal A drücken.
- CLEAR einmal drücken.
- Prüfen, ob in Schirmmitte eine waagerechte Linie geschrieben wird und die Lampe NOT TRIG'D brennt.
- CLEAR innerhalb einer Sekunde zweimal drücken und prüfen, ob die waagerechte Linie verschwindet.
- Taste 0 von Kanal A freisetzen und prüfen, ob die Sinusspannung wieder geschrieben wird.
- SINGLE freisetzen.
- LOCK drücken.
- Prüfen, ob die Anzeige still stehen bleibt, wenn Taste CLEAR gedrückt wird.
- LOCK freisetzen.

5.4.4. DISPLAY QUART, OFF, PRE-TRIG

- AUTO drücken.
- Den Triggerpunkt mit Knopf LEVEL in die Mitte des Sinussignals stellen.
- DISPLAY QUART einmal drücken und prüfen, ob die beiden am weitesten links befindlichen Lampen brennen.
- Prüfen, ob nun das erste Viertel der ursprünglichen Sinuswelle über die ganze Schirmbreite geschrieben wird.
- DISPLAY QUART ein paar mal drücken und prüfen, ob jedesmal die Gruppe von zwei Lampen weiter von links nach rechts wandert.
- Prüfen, ob jedesmal ein anderes Viertel dargestellt wird.
- OFF drücken und prüfen, ob wieder das ursprüngliche Sinussignal dargestellt wird.
- PRE TRIG zweimal drücken und prüfen, ob die Lampe "1/2" blinkt.
- Prüfen, ob der Triggerpunkt sich in der Mitte des Schirms befindet. Dies kann durch Änderung der Eingangsfrequenz geprüft werden (danach wieder eine Frequenz von 2,5 kHz einstellen).
- OFF drücken.

5.4.5. XY-Betrieb ($X=A/Y=B$)

- CHOP der Y-Betriebsartenschalter drücken.
- 0 des Eingangskopplungsschalters von Kanal B drücken.
- Taste $X=A/Y=B$ drücken und prüfen, ob eine waagerechte Linie geschrieben wird, die sich mit Knopf POSITION von Kanal A horizontal und Knopf POSITION von Kanal B vertikal verschieben lässt.
- Taste $X=A/Y=B$ freisetzen.

5.4.6. SMOOTH

- ABCD CHOP drücken und prüfen, ob drei Nulllinien und eine Sinusspannung geschrieben werden.
- Die Eingangsfrequenz auf 25 kHz erhöhen.
- LOCK drücken.
- Schalter X MAGN ziehen.
- Prüfen, ob die Punktstruktur der Linien zu erkennen ist.
- SMOOTH drücken.
- Prüfen, ob die Linien glatt und die einzelnen Punkte verschwunden sind.
- ABCD CHOP, SMOOTH und LOCK freisetzen.
- Schalter X MAGN in die normale Stellung zurückschieben.

5.4.7. TIME/DIV, EXT CLOCK

- Mit Y-Betriebsartenschalter Kanal A wählen.
- Taste DC des Triggerartenschalters drücken.
- Ein Rechtecksignal mit einer Amplitude von 200 mV und einer Frequenz von 5 kHz an Kanal A anschließen.
- Das Eingangssignal von Kanal B trennen.
- Prüfen, ob 10 Perioden dargestellt werden.
- Taste AC/DC des Eingangskopplungsschalters freisetzen.
- Die Eingangsfrequenz auf 5 Hz herabsetzen.
- Schalter TIME/DIV auf 0,1 s/DIV einstellen und prüfen, ob fünf Perioden dargestellt werden.
- Taste TIME/DIV drücken und prüfen, ob nun fünf Perioden/cm dargestellt werden.
- Taste TIME/DIV freisetzen.
- Schalter TIME/DIV auf 100 μ s/DIV stellen und prüfen, ob Lampe REP ONLY brennt.

- Die Eingangsfrequenz auf 5 kHz erhöhen und prüfen, ob fünf Perioden dargestellt werden.
- Ein TTL-Signal von 1 MHz an Buchse EXT CLOCK anschliessen und prüfen, ob Lampe REP ONLY erlischt.
- Prüfen, ob nun 20 Perioden dargestellt werden.
- Das Signal von Buchse EXT CLOCK wieder abnehmen.

5.4.8. MIN/MAX

- Schalter TIME/DIV auf 5 ms/DIV stellen.
- Taste MIN/MAX drücken.
- Taste AUTO des Triggerartenschalters drücken.
- Das Eingangssignal abnehmen.
- Taste CHOP des Y-Betriebsartenschalters drücken und prüfen, ob zwei Linien dargestellt werden, die mit den Knöpfen POSITION von Kanal A und B verschoben werden können.
- Taste A des Y-Betriebsartenschalters drücken.
- Positive Impulse mit einer Breite von 10 ns und einer Wiederholzeit von 5 ms anschliessen.
- Prüfen, ob die positiven Nadelimpulse mit einer Amplitude von mindestens 50% der Amplitude des Eingangssignals dargestellt werden.
- Negative Impulse mit einer Impulsbreite von 10 ns und einer Wiederholzeit von 5 ms anschliessen.
- Prüfen, ob die negativen Nadelimpulse mit einer Amplitude von mindestens 50% der Amplitude des Eingangssignals dargestellt werden.
- Taste MIN/MAX freisetzen.

5.4.9. Doppelflanken-Triggerung

- Schalter TIME/DIV auf 0,2 ms/DIV einstellen.
- Ein Sinussignal von 200 mV_{SS} mit einer Frequenz von 2,5 kHz an Kanal A anschliessen.
- Zum Einschalten der Doppelflanken-Triggerung (DUAL SLOPE) Knopf LEVEL herausziehen und in seine Mittelstellung drehen.
- Prüfen, ob sowohl die positiven als auch die negativen Flanken des Eingangssignales getriggert werden.
- Alle Eingangssignale abnehmen.
- Das Oszilloskop ist betriebsbereit.

6. PRÄVENTIVE WARTUNG

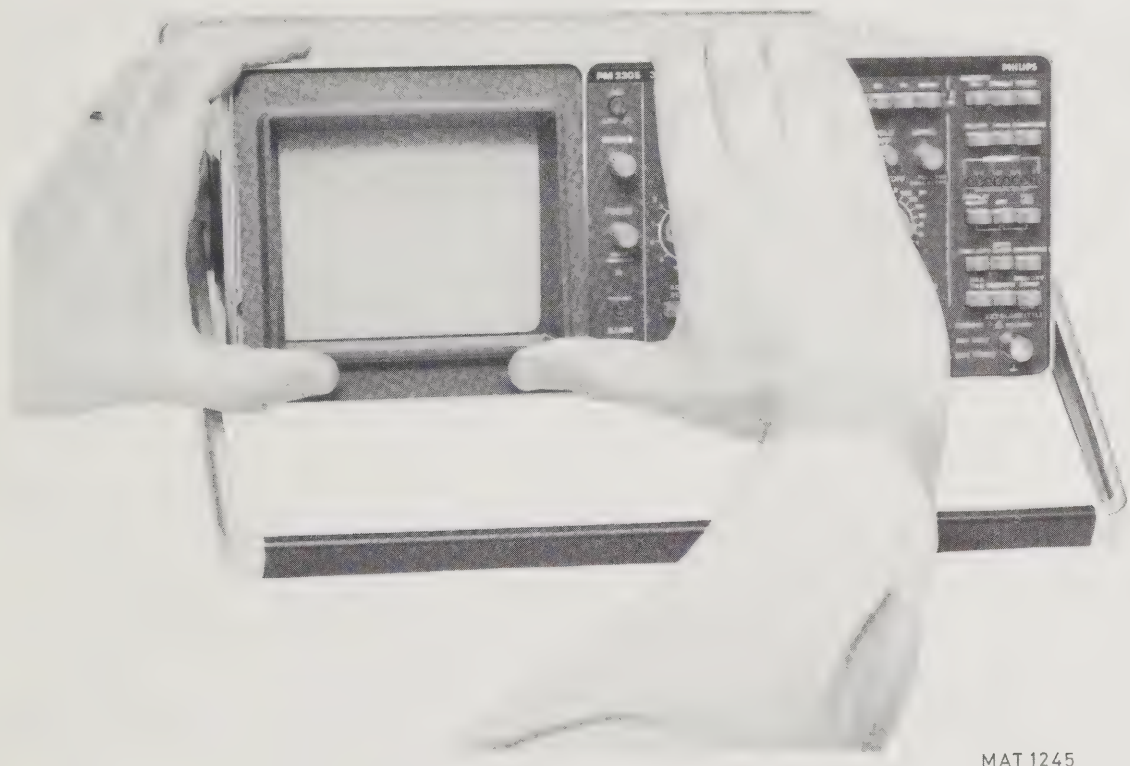
6.1. ALLGEMEINE HINWEISE

Dieses Gerät braucht normalerweise nicht gewartet zu werden, da es keine dem Verschleiss unterliegenden Teile enthält.

Um einen zuverlässigen und störungsfreien Betrieb sicherzustellen, wird empfohlen, das Gerät weder Feuchtigkeit noch Wärme, korrodierenden Einflüssen oder übermässigen Staub auszusetzen.

6.2. ABNEHMEN DES KLEMMRAHMENS UND DES KONTRASTFILTERS (zur Reinigung des Kontrastfilters)

- Die unteren Ecken des Klemmrahmens anfassen und vorsichtig von der Frontplatte abziehen (Abb. 6.1.).
- Das Kontrastfilter vorsichtig aus dem Klemmrahmen herausdrücken.
- Das Filter nur mit einem weichen, fusselreichen Tuch reinigen; keine schleifenden Reinigungsmittel benutzen, um Kratzer zu vermeiden.



MAT 1245

Abb. 6.1. Abnehmen des Klemmrahmens und des Kontrastfilters

6.3. NEUKALIBRIERUNG

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Kalibriergenauigkeit des Oszilloskops mindestens 1000 Stunden erhalten bleibt, oder sechs Monate, bei unregelmässiger Benutzung. Die Neukalibrierung darf nur von einem Service-Techniker ausgeführt werden.

TABLE DES MATIÈRES

1.	SECURITÉ	135
1.1.	Introduction	135
1.2.	Mesures de sécurité	135
1.3.	Notes “Attention” et “Avertissement”	135
1.4.	Symboles	135
1.5.	Compromission de la sécurité	135
2.	INFORMATION GENERALES	136
2.1.	Introduction	136
2.2.	Caractéristiques	137
2.2.1.	Tube cathodique	137
2.2.2.	Modes de fonctionnement	137
2.2.3.	Sens vertical	138
2.2.4.	Sens horizontal	140
2.2.5.	Déclenchement	141
2.2.6.	Mémoire	142
2.2.7.	Affichage	142
2.2.8.	Horloge externe	143
2.2.9.	Sortie d'étalonnage	143
2.2.10.	Sorties	143
2.2.11.	Alimentation	144
2.2.12.	Caractéristiques d'environnement	144
2.2.13.	Données mécaniques	145
2.3.	Accessoires	146
2.3.1.	Fournis avec l'instrument	146
2.3.2.	Accessoires fournis en option	146
2.4.	Informations relatives aux accessoires	146
2.4.1.	Accessoires fournis avec l'instrument	146
2.4.2.	Informations relatives aux accessoires fournis en option	150
2.5.	Principe de fonctionnement	151
2.5.1.	Voie verticale	151
2.5.2.	Voie horizontale	152
2.5.3.	Système de contrôle par microprocesseur	152
2.5.4.	Section d'affichage sur tube cathodique	153
2.5.5.	Alimentation	154

3. INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION	155
3.1. Inspection initiale	155
3.2. Instructions de sécurité	155
3.2.1. Mise à la terre	155
3.2.2. Réglage de la tension-secteur et fusibles	155
3.3. Démontage et montage du couvercle avant	156
3.4. Position de fonctionnement de l'appareil	156
3.5. Fonctionnement sur batterie	156
4. INSTRUCTIONS D'UTILISATION	157
4.1. Informations générales	157
4.2. Enclenchement et routine de mise sous tension	157
4.2.1. Enclenchement	157
4.2.2. Routine de mise sous tension	157
4.3. Explication des commandes et des prises	158
4.3.1. Tube cathodique	158
4.3.2. Section verticale	159
4.3.3. Section horizontale	161
4.3.4. Section mémoire	165
4.3.5. Panneau arrière	173
4.3.6. Côté gauche du coffret	174
4.3.7. Fond du coffret	174
4.4. Instructions d'emploi détaillées	175
4.4.1. Section de l'oscilloscope à temps réel	175
4.4.2. Section de l'oscilloscope à mémoire numérique	180
5. BREVE PROCEDURE DE CONTROLE	192
5.1. Informations générales	192
5.2. Réglages préliminaires des commandes	192
5.2.1. Rotation de la trace	193
5.2.2. Utilisation de sondes	193
5.3. Partie analogique de l'oscilloscope	193
5.3.1. Voies verticales	193
5.3.2. Base de temps et déclenchement	194

5.4.	Partie de l'oscilloscope à mémoire numérique	194
5.4.1.	Voies verticales	194
5.4.2.	Comparaison	194
5.4.3.	Commandes Single, Reset, Clear, Not Trig'd, Lock	195
5.4.4.	Commandes Display Quart, Off, Pretrig	195
5.4.5.	Mode X-Y	195
5.4.6.	Smooth	195
5.4.7.	Commandes Time/Div., Ext. clock	196
5.4.8.	Min/Max	196
5.4.9.	Déclenchement double pente	196

6. ENTRETIEN PREVENTIF 197

6.1.	Informations générales	197
6.2.	Démontage du cadre biseauté et de la filtre de contraste	197
6.3.	Réetalonnage	197

FIGURES

Fig. 2.1.	Oscilloscope 35 MHz à 4 traces et mémoire numérique, PM 3305	136
Fig. 2.2.	Dimensions	145
Fig. 2.3.	Impédance d'entrée par rapport à la fréquence	147
Fig. 2.4.	Composante c.a. de la tension d'entrée nominale max. par rapport à la fréquence	147
Fig. 2.5.	Rapport entre la bande passante utile et la fréquence	147
Fig. 2.6.	Sous-compensation	148
Fig. 2.7.	Compensation correcte	148
Fig. 2.8.	Surcompensation	148
Fig. 2.9.	Filtre de contraste blue	149
Fig. 2.10.	Couvercle avant	149
Fig. 2.11.	Fiche ADC OUT	149
Fig. 2.12.a.	Principe de fonctionnement (MEMORY OFF)	18
Fig. 2.12.b.	Principe de fonctionnement (MEMORY ON)	24
Fig. 2.13.	Affichage complet de toutes les valeurs d'une voie	153
Fig. 3.1.	Arrière de l'oscilloscope montrant l'adaptateur de tension	156
Fig. 4.1.	Panneau avant montrant la section "tube cathodique"	158
Fig. 4.2.	Vue du panneau avant montrant la section verticale	159
Fig. 4.3.	Vue du panneau avant montrant la section horizontale	161
Fig. 4.4.	Vue du panneau avant montrant la section mémoire	165
Fig. 4.5.	Mode de comparaison	166
Fig. 4.6.	Mode de prédéclenchement	168
Fig. 4.7.	Largeurs de l'impulsion d'entrée de détection de crête par rapport à l'amplitude de l'impulsion de sortie	170
Fig. 4.8.	Panneau arrière logement pour fiche-secteur	173
Fig. 4.9.	Commandes de position des voies C et D	174
Fig. 4.10.	Sélecteurs d'adresses pour option IEEE	174
Fig. 4.11.	Suppression des signaux en mode commun	176
Fig. 4.12.	Signaux vidéo négatifs et positifs	177
Fig. 4.13.	Diagramme schématique du circuit de déclenchement composite	178
Fig. 4.14.	HOLD-OFF variable	179
Fig. 4.15.	Grossissement X	179
Fig. 4.16.	Vue des commandes	181
Fig. 4.17.	Mode COMPARE single voie	183
Fig. 4.18.	Mode DISPLAY QUART	185
Fig. 4.19.	Mode PRE-TRIG	186
Fig. 4.20.	Circuits MIN/MAX	187
Fig. 4.21.	Principe de la détection de crête.	188
Fig. 4.22.	Largeur de l'impulsion d'entrée du détecteur de crête par rapport à l'amplitude de l'impulsion de sortie	189
Fig. 5.1.	Réglages préliminaires	192
Fig. 6.1.	Démontage du cadre biseauté et de la filtre de contraste	197

1. SECURITE

Lisez cette page avec attention, avant d’installer et d’utiliser l’instrument.

1.1. INTRODUCTION

L’instrument décrit dans la présente notice est conçu pour être utilisé par un personnel ayant bénéficié d’une formation appropriée.
Les travaux de réglage, d’entretien et de réparation sur un appareil ouvert ne pourront être effectués que par un personnel qualifié.



1.2. MESURES DE SECURITE

Pour assurer un emploi correct et sûr de cet instrument, il faut absolument que tout le personnel d’exploitation et de maintenance suive les procédures de sécurité courantes, en plus des précautions exposées ici même. Tout au long de la notice, l’utilisateur trouvera, aux endroits appropriés, des textes ayant particulièrement trait à des avertissements ou des mises en garde.
Au besoin, des textes et/ou des symboles d’avertissement sont inscrits sur l’appareil.

1.3. NOTES “ATTENTION” ET “AVERTISSEMENT”

Une note “ATTENTION” est utilisée pour indiquer des procédures correctes d’exploitation ou d’entretien, visant à éviter l’endommagement ou la destruction de l’équipement ou de toute autre propriété.
Une note “AVERTISSEMENT” met en évidence un danger potentiel nécessitant l’application correcte de procédures ou de pratiques visant à éviter les blessures corporelles.

1.4. SYMBOLES

	Lisez les instructions d’utilisation	(noir/jaune)
	Bornes de terre protectrices (mise à la masse)	(noir)

1.5. COMPROMISSION DE LA SECURITE

S’il est probable que la protection se trouve compromise, il **faudra** rendre l’instrument inopérant et faire en sorte que son exploitation fortuite soit impossible. La question devra alors être soumise à des techniciens qualifiés.
La sécurité devra être considérée comme étant comprise si, par exemple, l’instrument ne parvient pas à effectuer les mesures voulues ou en cas de dégâts apparents.

2. INFORMATIONS GENERALES

2.1. INTRODUCTION

L'oscilloscope PM 3305 à mémoire numérique est un instrument compact bénéficiant d'une conception ergonomique et de larges possibilités de mesure.

Un écran large de 8x10, avec lignes de graticules internes, facilite l'observation, tandis que le potentiel d'accélération de 10 kV donne lieu à une trace à grande intensité et un spot nettement défini.

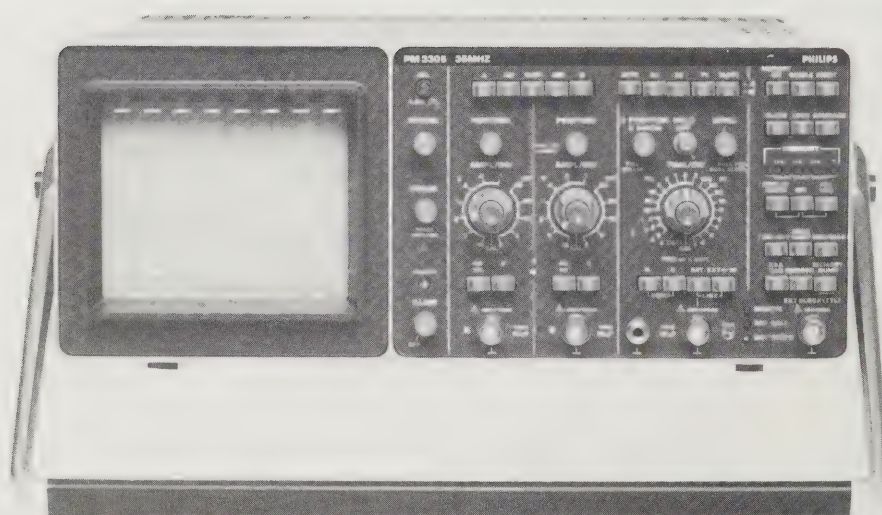
En tant qu'oscilloscope **en temps réel**, le PM 3305 se caractérise par les avantages suivants:

- sensibilité de 2 mV/div à 35 MHz.
- vaste choix de modes d'affichage, y compris la possibilité ADD.
- affichage X/Y.
- déclenchement TV.

En tant qu'oscilloscope à **mémoire numérique**, l'agencement très pratique du circuit offre, en combinaison avec le logiciel destiné au microprocesseur, un large éventail de possibilités, parmi lesquelles:

- clarté de l'affichage.
- excellent pouvoir séparateur, étant donné que la mémoire de 4K x 8 bits est affichable sur une surface d'écran.
- vue de prédéclenchement 4k bytes (une surface d'écran).
- mode de comparaison.
- mode mini/maxi
- 4 voies.
- maxi 8 signaux sur l'écran en mode COMPARE.
- taux de conversion 2 MHz AD (maximum).
- en option: interface IEEE-488.

L'appareil fonctionne sur une tension-secteur alternative de 100, 120, 220 ou 240 V. Par surcroît, l'oscilloscope peut être utilisé à l'extérieur grâce à la possibilité d'alimentation sur batterie externe.



MAT 1343

Fig. 2.1. Oscilloscope 35 MHz à 4 traces et mémoire numérique, PM 3305.

2.2. CARACTERISTIQUES

A. Caractéristiques de performances

- Les propriétés exprimées en valeurs numériques, avec des tolérances spécifiées, sont garanties par PHILIPS. Les valeurs numériques spécifiées sans tolérances indiquent une prévision **nominale** issue de la moyenne dans une gamme d'instruments identiques.
- Cette spécification est valable après chauffage de l'instrument pendant 30 minutes (température de référence 23°C).

B. Caractéristiques de sécurité

Cet appareil a été conçu et soumis aux essais, conformément aux impératifs de sécurité Catégorie I du Document CEI 348, Impératifs de Sécurité pour Appareils de Mesures Electroniques, UL 1244 et CSA 556B; il a été fourni dans un état remplissant les conditions de sécurité.

C. Caractéristiques initiales

- Cotes hors tout:
 - . Hauteur (sauf pieds) : 137 mm
 - . Largeur (sauf poignée) : 337 mm
 - . Profondeur (sauf commandes) : 452 mm
- Masse maximale : 11 kg

2.2.1. Tube cathodique

- Type D14-125 GH/117
- Tension d'accélération totale 10 kV
- Ecran 8x10 cm, support métallique (1 div. égale 1 cm)
- Type de phosphore P31 (GH). En option P7 (GM).
- Graticule interne
- Eclairage du graticule à réglage continu
- Rotation de la trace réglage par tournevis

2.2.2. Modes de fonctionnement

- Mémoire arrêt
- Mémoire marche
 - Touche SINGLE **non** enfoncée
 - Touche SINGLE enfoncée

MEMOIRE ARRET
(MEMORY OFF)

Seule la partie analogique fonctionne

MEMOIRE MARCHE
(MEMORY ON)

La partie de mémoire numérique fonctionne
A chaque déclenchement, le contenu de la mémoire est réécrit. Le non déclenchement est indiqué par la LED "NOT TRIG'D".
Après "RESET" (remise à zéro), le contenu de la mémoire est réécrit dès que parvient la première impulsion de déclenchement.
L'état "armé" est indiqué par la LED "NOT TRIG'D".

	MEMOIRE ARRET (MEMORY OFF)	MEMOIRE MARCHÉ (MEMORY ON)
- Direct/échantillonnage		Avec le réglage de la base de temps, le mode d'échantillonnage ou le mode direct est sélectionné automatiquement, selon la vitesse de balayage.
		Pour la base de temps de 100 μ s/div à 0,1 μ s/div, la LED "REP ONLY" indique que l'échantillonnage séquentiel a été sélectionné.
2.2.3. Sens vertical		
— Nombre de voies	2 voies (A et B)	2 voies (A et B) et 2 voies auxiliaires (C et D)
— Modes affichage voies/acquisition	A seulement \pm B seulement A et \pm B en alternance A et \pm B additionné A et \pm B découpés	A seulement \pm B seulement A et \pm B additionnés A et \pm B découpés L'enfoncement de ALT ou de CHOP procure le mode découpé, sauf si la touche MIN/MAX est enfoncée. Ceci donne un mode alterné pour A et B. A, \pm B, C et D découpés AvsB (A=X, Y=B).
— Inversion de polarité	La voie B peut être inversée	La voie B peut être inversée
— Fréquence de découpage	\approx 500 kHz	Tributaire de la fréquence d'échantillonnage
— Temps d'affichage par voie	\approx 600 ns	
— Acquisition		
- Comparaison		50% de la capacité de mémoire est affichée en continu (chaque second point sur l'écran). Les autres emplacements de mémoire sont affichés et continuellement rafraîchis. Chaque fois que la touche est relâchée et enfoncée à nouveau, le mémoire de comparaison se remplit de la dernière information contenue dans la mémoire active.
- Min/Max		Lorsque la touche est enfoncée, 2 détecteurs de crête sont en fonction. Les crêtes maximales sont mises en mémoire à chaque seconde impulsion d'horloge. Crêtes minimales à chaque autre impulsion d'horloge. Fonctionne pour voie A, \pm B ou A et \pm B en alternance.

	MEMOIRE ARRET (MEMORY OFF)	MEMOIRE MARCHE (MEMORY ON)
<ul style="list-style-type: none"> — Gamme dynamique <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B - voies C et D — Bande passante <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B (CC) - voies A et B (CA) - en Min/Max respectivement - voies C et D — Temps de montée <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B - en Min/Max - voies C et D — Aberrations d'impulsions <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B (impulsions d'essai 5 div, temps de montée 1 ns) - voies C et D (impulsion d'essai 5 div, temps de montée 1 ns) — Coefficient de déviation <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B - voies C et D — Commande continue (non étalonnée) <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B — Positionnement vertical <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B - voies C et D — Impédance d'entrée <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B - voies C et D — Couplage d'entrée <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B - voies C et D ⚠ — Tension d'entrée nominale maximale <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B ⚠ — Tension d'entrée nominale maximale <ul style="list-style-type: none"> - voies C et D — Précision de déviation <ul style="list-style-type: none"> - voies A et B - voies C et D — Taux de réjection en mode commun <ul style="list-style-type: none"> - en mode A-B après réglage pour CC - voies C et D 	<p>24 divisions pour freq. ≤ 10 MHz</p> <p>CC - 35 MHz 2 Hz - 35 MHz</p> <p>< 10 ns</p> <p>$< \pm 3\%$ (crête-à-crête $< 4\%$)</p> <p>2 mV - 10 V par division ordre 1-2-5</p> <p>1 : $> 2,5$</p> <p>$> \pm 8$ divisions</p> <p>1 MΩ // 20 pF</p> <p>CA-0-CC</p> <p>400 V (cc + ca crête) sous 100 kHz</p> <p>42 V (cc + ca crête) sous 100 kHz</p> <p>$< \pm 3\%$</p> <p>> 40 dB à 1 MHz</p>	<p>24 divisions pour freq. ≤ 10 MHz 10 divisions</p> <p>CC - 35 MHz (-3 dB) 2 Hz - 35 MHz (-3 dB) CC - 30 MHz (-3 dB) 2 Hz - 30 MHz (-3 dB) CC - 1 MHz (-3 dB)</p> <p>< 10 ns $< 11,6$ ns < 350 ns</p> <p>$< \pm 4\%$ (crête-à-crête $< 5\%$)</p> <p>$< \pm 3\%$</p> <p>2 mV - 10 V par division ordre 1-2-5 0,1 V/div (BNC arrière) 1,0 V/div (BNC arrière)</p> <p>1 : $> 2,5$</p> <p>$> \pm 8$ divisions $> \pm 5$ divisions</p> <p>1 MΩ // 20 pF 10 k$\Omega \pm 3\%$</p> <p>CA-0-CC CC</p> <p>400 V (cc + ca crête) sous 100 kHz</p> <p>42 V (cc + ca crête) sous 100 kHz</p> <p>$< \pm 4\%$ $< \pm 3\%$</p> <p>> 40 dB à 1 MHz > 50 dB à 50 kHz</p>

	MEMOIRE ARRET (MEMORY OFF)	MEMOIRE MARCHE (MEMORY ON)
<div><div><div>— Tension nominale en mode commun</div><div>- voies C et D</div><div>pour 0,1 V/div</div><div>pour 1,0 V/div</div></div><div><div>— Saut de trace</div><div>- commande d'atténuateur</div><div>- entre 10 mV-20 mV/div</div><div>- commande continue</div><div>- norm/invers voie B</div><div>- mémoire ON/OFF</div><div>- dérive de température à 23°C</div></div><div><div>— Diaphonie entre voies</div></div><div><div>— Erreur de linéarité référence CEI 351</div></div></div>		<div>< ± 20 V</div> <div>voir tension d'entrée nominale maximale</div> <div>< 0,1 div</div> <div>< 1 div</div> <div>< 0,5 div</div> <div>< 1 div</div> <div>< 0,3 div</div> <div>< 0,3 div/heure</div> <div>> -40 dB à 10 MHz</div> <div>> -30 dB à 35 MHz</div> <div>< 3%</div>
<div><div>2.2.4. Sens horizontal</div><div><div>— Base de temps</div><div>- coefficients de temps</div></div><div><div>- commande continue</div></div><div><div>- agrandisseur</div><div>- positionnement</div><div>- coefficient de précision</div><div>- x 1</div><div>- agrandisseur supplémentaire x 10</div></div><div><div>— Pouvoir séparateur</div><div>- trace simple</div><div>- trace double</div><div>- quatre traces</div></div><div><div>- fréquence de conversion maxi</div><div>- retard de signal visible</div></div><div><div>— Saut de trace</div><div>- mémoire ON/OFF</div><div>5 s/div ... 0,5 ms/div</div><div>0,2 ms/div ... 0,1 µs/div</div></div><div><div>— Déviation-X</div><div>- source</div></div></div>	<div>de 0,5 s/div à 0,1 µs/div</div> <div>ordre 1-2-5</div> <div>1 : > 2,5 (non étalonné)</div> <div>x 10 étalonné</div> <div>> ± 5 divisions</div> <div>< ± 3%</div> <div>< ± 2 % (sauf première div)</div> <div>> 1,5 divisions à 10 ns/div</div> <div>< 0,3 div (en x 1)</div> <div>augmentation jusqu'à < 0,8 div (en x 1)</div> <div>voie A, voie B, EXT, EXT : 10 ou LINE, sélection par commutateur de source de déclenchement</div>	<div>de 0,5 s/div à 0,1 µs/div et de 5 s/div à 0,1 µs/div lorsque TIME/DIV est enfoncé</div> <div>ordre 1-2-5</div> <div>1 : > 2,5 (non étalonné) ne fonctionne que pour les réglages de base de temps de 100 µs/div à 0,1 µs/div</div> <div>x 10 étalonné</div> <div>> ± 5 divisions</div> <div>< ± 3%</div> <div>< ± 2% (sauf première div)</div> <div>400 éch./div.</div> <div>200 éch./div.</div> <div>100 éch./div.</div> <div>en mode COMPARE, on obtient:</div> <div>200 éch./div.</div> <div>100 éch./div.</div> <div>50 éch./div.</div> <div>2 MHz</div> <div>> 2 divisions à 10 ns/div</div> <div>< 0,3 div (en x 1)</div> <div>augmentation jusqu'à < 0,8 div (en x 1)</div>

- coefficients de déviation
voies A ou B
- EXT
- EXT : 10
- LINE
- bande passante
CC
CA
- déphasage entre X et Y
- gamme dynamique
- précision de déviation

2.2.5. Déclenchement

- Source
- Mode
- Plage de déclenchement
 - AUTO
 - CA
 - CC
- Sensibilité de déclenchement
 - interne
 - interne
 - externe (externe : 10)
 - externe (externe : 10)
 - TV interne
 - TV externe (externe : 10)
- Plage de niveau de déclenchement
 - AUTO
 - interne
 - externe
 - externe : 10

MEMOIRE ARRET
(MEMORY OFF)

comme sélectionné par commutateur rotatif AMPL/DIV
0,2 V/div
2 V/div
> 8 div

de CC à 1 MHz
de 5 Hz à 1 MHz
< 3° à 100 kHz
24 divisions jusqu'à 100 kHz
< ± 10%

voie A, voie B, externe,
externe : 10, ligne et composite

AUTO (fonctionnement non asservi en absence de déclenchement après ≈ 100 ms; voir aussi gamme de niveau)
couplage CA
couplage CC
TV (ligne TV ou trame, commutation par commutateur rotatif TIME/DIV)
Ligne TV: < 20 µs/div
Trame TV: > 50 µs/div

de 20 Hz à 50 MHz
de 5 Hz à 50 MHz
de 0 à 50 MHz

< 1/2 div à 5 MHz
< 1 div à 35 MHz
< 0,1 (1) Vcc à 5 MHz
< 0,2 (2) Vcc à 35 MHz
< 0,7 div amplitude
d'impulsion de synchronisation
< 0,15 (1,5) V amplitude
d'impulsion de synchronisation

proportionnel à la valeur crête-à-crête du signal de déclenchement
> ± 6 div
> ± 0,8 V
> ± 8 V

MEMOIRE MARCHE
(MEMORY ON)


voie A, voie B, externe,
externe : 10, ligne.
(Pas composite).


AUTO (fonctionnement non asservi en absence de déclenchement après ≈ 100 ms; voir aussi gamme de niveau)
couplage CA
couplage CC
TV (ligne TV ou trame, commutation par commutateur rotatif TIME/DIV).
Ligne TV: < 20 µs/div
Trame TV: > 50 µs/div

de 20 Hz à 50 MHz
de 5 Hz à 50 MHz
de 0 à 50 MHz

< 1/2 div à 5 MHz
< 1 div à 35 MHz
< 0,1 (1) Vcc à 5 MHz
< 0,2 (2) Vcc à 35 MHz
< 0,7 div amplitude
d'impulsion de synchronisation
< 0,15 (1,5) V amplitude
d'impulsion de synchronisation

proportionnel à la valeur crête-à-crête du signal de déclenchement
> ± 6 div
> ± 0,8 V
> ± 8 V

	MEMOIRE ARRET (MEMORY OFF)	MEMOIRE MARCHÉ (MEMORY ON)
<ul style="list-style-type: none">— Pente de déclenchement<ul style="list-style-type: none">- + ou —	évolution pos./nég.	évolution pos./nég. fonctionne de 5 s à 0,2 ms/div le déclenchement se produit lorsque le signal sort d'un créneau fixe de ± 0,5 div; le créneau peut être déplacé à l'aide de LEVEL
<ul style="list-style-type: none">— Impédance d'entrée de déclenchement externe	1 MΩ // 20 pF	1 MΩ // 20 pF
 <ul style="list-style-type: none">— Tension d'entrée nominale maxi	400 V (cc + ca crête) en dessous de 100 kHz	400 V (cc + ca crête) en dessous de 100 kHz
<ul style="list-style-type: none">— Prédéclenchement		le point de déclenchement peut être réglé au début, 1/4, 1/2, 3/4 et à la fin de l'écran
2.2.6. Mémoire <ul style="list-style-type: none">— Nombre de mémoires— Résolution horizontale— Résolution verticale— Modes de mémoire<ul style="list-style-type: none">- CLEAR (effacement) <ul style="list-style-type: none">- LOCK (blocage)		1 1 : 4096 (maxi) 1 : 256 (8 bits) la première pression efface la mémoire, trace au milieu de l'écran; la seconde pression (dans la seconde qui suit) bloque la trace l'entrée de la mémoire est bloquée
2.2.7. Affichage <ul style="list-style-type: none">— Mémoire— Expansion horizontale <ul style="list-style-type: none">— voie B par rapport à voie A<ul style="list-style-type: none">- mode- précision- différence de phase <ul style="list-style-type: none">- position <ul style="list-style-type: none">— Filtre		couvre 10 cm de hauteur d'écran 4 x 7 quartiers de dépassement de mémoire peuvent être sélection- nés (à l'aide de X-MAGN 40 x) X=A/Y=B ± < 5% la distance entre le signal dérivé de A et le signal dérivé de B est de 1/400 div; la moyenne de deux valeurs B adjacentes est affichée par rapport à une valeur A le 0 du signal A en mémoire sera situé au centre de l'écran commutation du filtre RC dans la voie d'affichage avec une constante de temps de 7 μs

	MEMOIRE ARRET (MEMORY OFF)	MEMOIRE MARCHE (MEMORY ON)
2.2.8. Horloge externe		
<ul style="list-style-type: none">— Niveaux d'entrée (TTL) (logique transistor-transistor)<ul style="list-style-type: none">- VIL- VIH- fréquence- commutation sur horloge externe		<ul style="list-style-type: none">$< 0,8\text{ V}$$> 2,8\text{ V}$ (pour $I_I < 0,8\text{ mA}$)1 MHz maxifréq. $> 40\text{ Hz}$ automatiquefréq. $< 40\text{ Hz}$ par commutateur interne+ et -10 V
 2.2.9. Sortie d'étalonnage		
<ul style="list-style-type: none">— Tension de sortie— Précision— Fréquence	<ul style="list-style-type: none">1,2 Vcc onde carrée$< \pm 1\%$2 kHz	<ul style="list-style-type: none">1,2 Vcc onde carrée$< \pm 1\%$2 kHz
2.2.10. Sorties		
<ul style="list-style-type: none">— ADC OUT (à l'arrière de l'instrument)		Mots du convertisseur analogique/numérique disponibles avec signal "prêt conversion" broche 1: CONV READY broche 2: ADC 0 broche 3: ADC 1 broche 4: ADC 2 broche 5: ADC 3 broche 6: ADC 4 broche 7: ADC 5 broche 8: ADC 6 broche 9: ADC 7 broche 10: Terre broche 11: Terre broche 12: Terre broche 13: Terre broche 14: Terre broche 15: Terre
<ul style="list-style-type: none">— Niveaux de sortie nominaux (TTL)		<ul style="list-style-type: none">— V_{OL} 0,8 V maxi— I_{OL} 0,4 mA maxi— V_{OH} 2 V maxi— I_{OH} 20 μA maxi (sorties à configuration TTL)
<ul style="list-style-type: none">— Bus d'instrument en option IEEE-488 (à l'arrière de l'instrument)<ul style="list-style-type: none">- IEEE-488- vidage mémoire (écoute uniquement/parole uniquement)		<p>le contenu de la mémoire et les réglages de l'appareil peuvent être émis et reçus</p> <p>vidage mémoire par bus IEEE-488 vers et à partir d'un magnétophone à cassette de données.</p> <p>Pour les spécifications complètes, voir la Notice d'emploi du IEEE-488 bus d'interface.</p>

2.2.11. Alimentation

— Tension de ligne (CA)	100, 120, 220 ou 240 V (nominale ± 10%)
— Fréquence de ligne	de 50 à 400 Hz ± 10%
— Consommation	≈ 70 W
— Alimentation CC (connecteur à l'arrière de l'instrument	
- plage de tension (CC)	de 24 à 27 V moins flottant (—) de batterie connecté au châssis
- consommation électrique	2 A (avec option)

2.2.12. Caractéristiques d'environnement

Les données d'environnement mentionnées ici sont basées sur les résultats des procédures de contrôle du fabricant.

Des renseignements détaillés sur ces méthodes et sur les critères employés seront fournis sur demande adressée à l'organisation PHILIPS de votre pays ou à: PHILIPS INTERNATIONAL B.V., INDUSTRIAL & ELECTRO - ACOUSTIC SYSTEMS DIVISION, EINDHOVEN, PAYS BAS.

— Température ambiante	
- plage nominale d'utilisation	de +5°C à +40°C
- plage de fonctionnement	de -10°C à +40°C
- stockage et transport	de -40°C à +70°C
— Position d'utilisation	a. horizontalement sur les pieds du fond b. verticalement sur les pieds arrières c. inclinée entre a) et b)
— Altitude	
- utilisation	4000 m (15000 pieds)
- non-utilisation	15000 m (45000 pieds)
— Humidité	effet cyclique de chaleur humide 21 jours de 25°C à 40°C, humidité relative 95%
— Effets de choc	300 m/s, choc semi-sinusoïdal d'une durée de 11 ms (3 chocs dans chaque sens, soit 18 chocs au total)
— Effet de vibration	de 5 à 55 Hz, 15 minutes dans chaque sens, amplitude 0,7 mm (crête-à-crête) et accélération de 30 m/s ² (3 g)
— Interférence électro-magnétique	conforme à VDE 0871 et VDE 0875 valeur limite Catégorie B
— Sécurité	conforme au document CEI 348 Catégorie I;destiné à UL 1244
— Temps de chauffage	30 minutes sous 23°C
— Temps de récupération	fonctionne dans les 30 min. suivant l'exposition à -10°C, l'égouttement, puis le retour aux conditions ambiantes de 60% d'humidité relative sous 20°C

2.2.13. Données mécaniques

- Longueur sauf commandes 452 mm
- Largeur sauf poignée 337 mm
- Hauteur sauf pieds 137 mm
- Masse 110 N (11 kg)

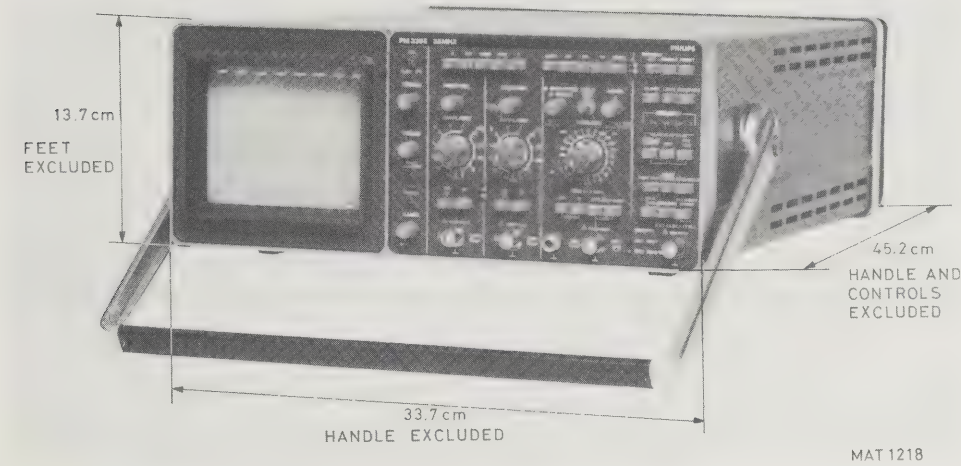


Fig. 2.2. Dimensions

2.3. ACCESSOIRES

2.3.1. Fournis avec l'instrument

- 2x 10:1 sonde PM 8927A
- 1x filtre contraste bleu
- 1x capot frontal
- 1x fiche ADC OUT
- 1x notice d'emploi

2.3.2. Accessoires fournis en option

- IEEE-488 interface Bus
- PLOT interface

2.4. INFORMATIONS RELATIVES AUX ACCESSOIRES


2.4.1. Accessoires fournis avec l'instrument

2.4.1.1. Sonde passive 10:1 PM 8927A

La sonde PM 8927A est dotée d'un facteur d'atténuation de 10; elle est conçue pour les oscilloscopes à temps réel jusqu'à 100 MHz, avec entrée BNC, jack et résistance d'entrée de 1 MΩ. La longueur du câble de la sonde est de 1,5 m.

Caractéristiques

Partie électrique

Atténuation	10x ± 2% (entrée oscilloscope 1 MΩ)
Résistance d'entrée	
c.c.	10 MΩ ± 2 % (entrée oscilloscope 1 MΩ)
c.a.	Voir graphique Fig. 2.3.
Capacité d'entrée c.c. et b.f.	11 pF ± 1 pF (entrée oscilloscope 1 MΩ ± 5% connexion parallèle par 25 pF ± 5 pF)
Réactance entrée h.f.	Voir graphique Fig. 2.3.
Plage utile	Voir graphique Fig. 2.5.
 Tension d'entrée nominale maxi	500 V c.c. + c.a. crête, diminution de valeur selon la fréquence. Voir Fig. 2.4. Entrée d'oscilloscope 1 MΩ et tension appliquée entre la pointe de la sonde et la partie mise à la masse du corps de sonde. Tension d'essai 1500 Vc.c. pendant 1 s sous une température comprise entre 15 et 25°C, une humidité relative de 80% au maximum et au niveau de la mer.
Touche de contrôle du zéro sur enveloppe de sonde	Même fonction que la position 0 du commutateur de couplage d'entrée sur l'oscilloscope.
Plage de compensation	de 14 à 40 pF (capacité d'entrée de l'oscilloscope)

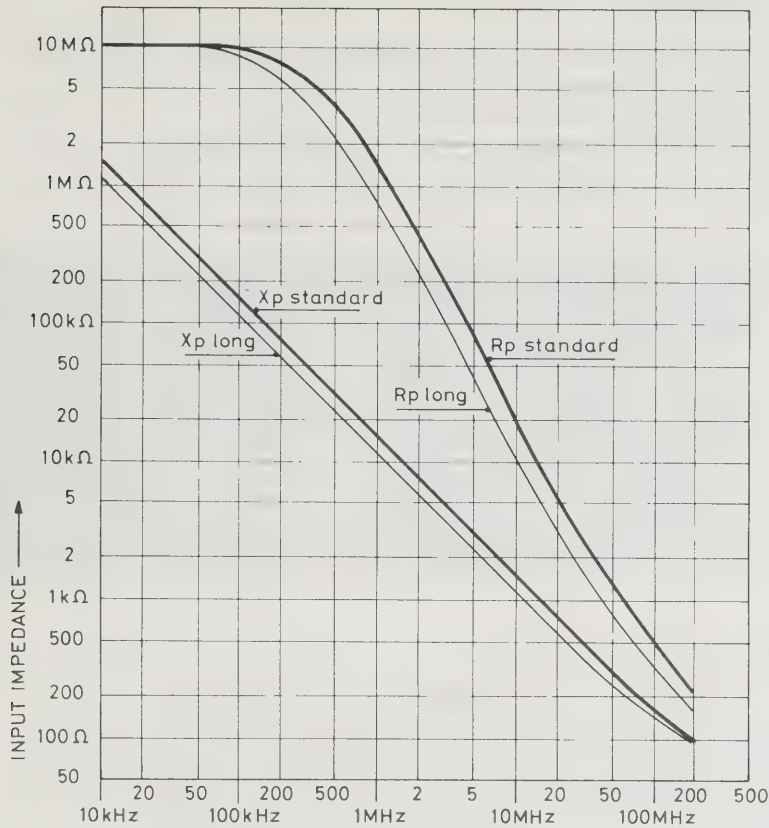
Conditions ambiantes

La sonde fonctionne conformément aux spécifications, dans les conditions suivantes:

Température	de -25°C à +70°C
Altitude	Jusqu'à 5000 mètres (15000 pieds)
Autres conditions d'environnement	Identiques à celles applicables à tout oscilloscope Philips avec lequel la sonde est utilisée.

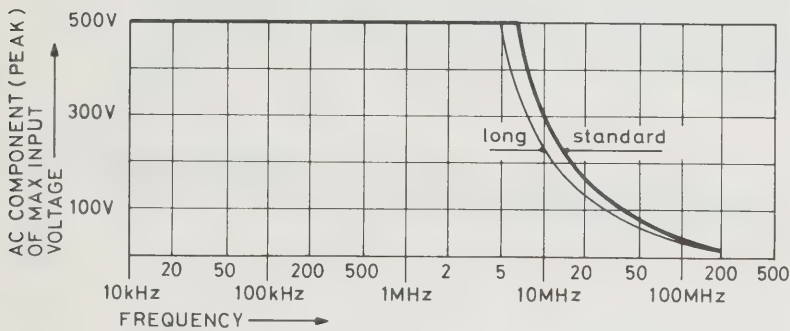
Partie mécanique

Dimensions	Corps de sonde 103 mm x 11 mm diamètre (maxi) Longueur du câble 1500 mm. Boîte de correction 55 x 30 x 15 mm, y compris BNC
Masse	Avec accessoires standard 140 g.



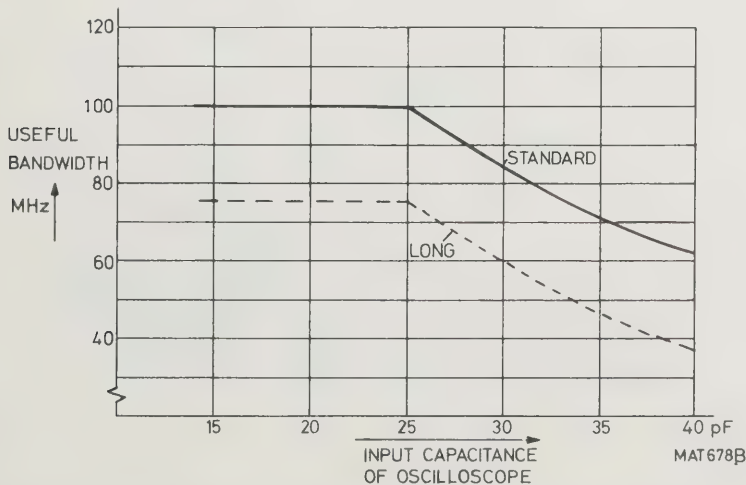
MAT1362

Fig. 2.3. Impédance d'entrée par rapport à la fréquence



MAT1363

Fig. 2.4. Composante c.a. (crête) de la tension d'entrée nominale maxi par rapport à la fréquence.



MAT678B

Fig. 2.5. Rapport entre la bande passante utile et la fréquence

Adaptation de la sonde à votre oscilloscope

La sonde de mesure a été réglée et contrôlée par le fabricant. Cependant, pour adapter la sonde à votre oscilloscope, il convient de se conformer à la procédure suivante.

Connecter la pointe de mesure à la prise CAL de l'oscilloscope.

Un condensateur variable (trimmer) peut être réglé à travers une ouverture pratiquée dans la boîte de compensation, afin d'obtenir une réponse rectangulaire optimale. Voir fig. 2.6, 2.7 et 2.8.

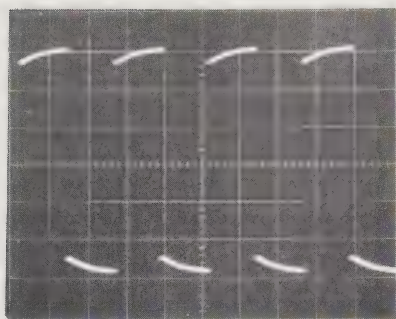


Fig. 2.6.
Sous-compensation

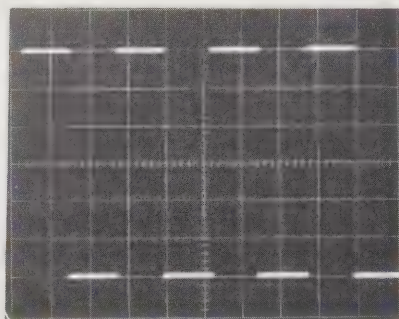


Fig. 2.7.
Compensation correcte

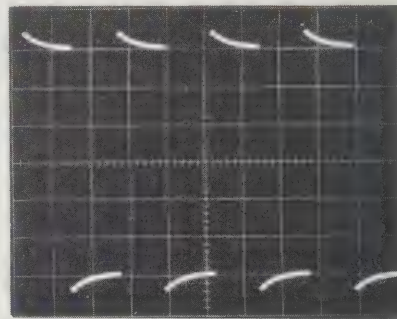


Fig. 2.8.
Surcompensation

2.4.1.2. Filtre de contraste bleu

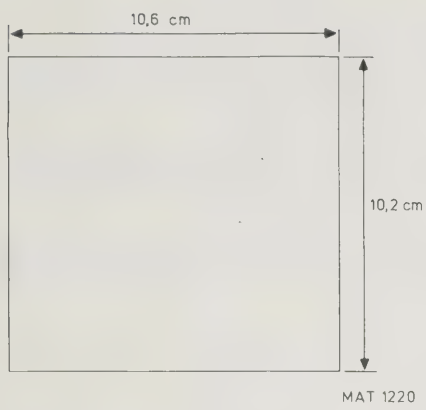


Fig. 2.9.

2.4.1.3. Couvercle avant

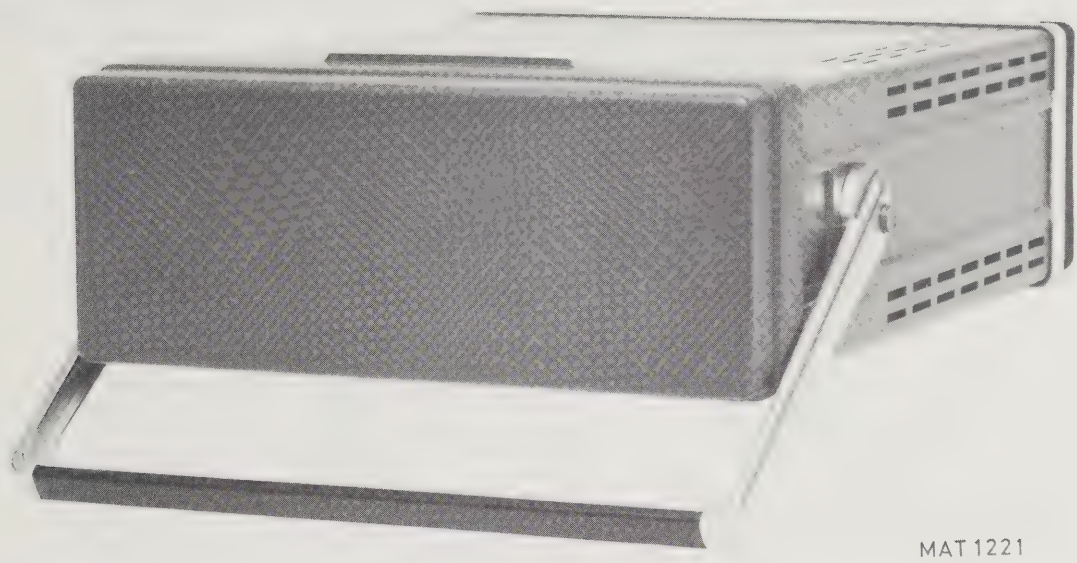


Fig. 2.10.

2.4.1.4. Fiche ADC OUT



Fig. 2.11.

2.4.2. Informations relatives aux accessoires fournis en option

2.4.2.1. BUS-interface IEEE-488

Généralités

L’option est un bus d’interface à utilisation générale, conforme à la norme IEEE-488, pour l’utilisation avec l’oscilloscope PM 3305.

Cette option permet d’englober l’oscilloscope dans un système de mesure, en conjonction avec d’autres instruments compatibles avec le bus IEEE.

Pour de plus amples informations de fonctionnement, voyez la brachure séparée relative au IEEE-488 bus d’interface.

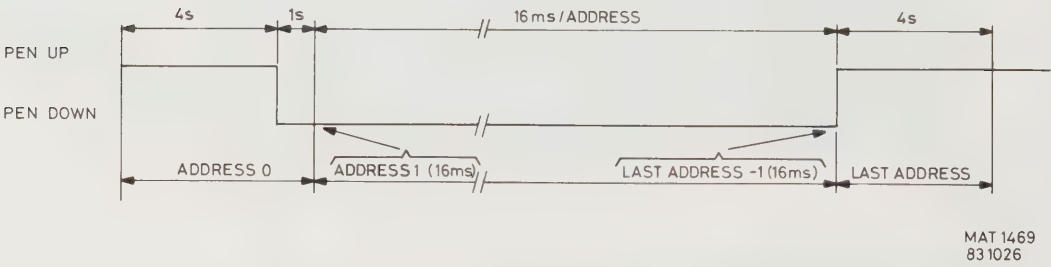
2.4.2.2. Interface de TRACAGE

Généralités

Pour les instruments équipés de l’option “sortie traçage”, se reporter aux instructions suivantes:

Des signaux de sortie sont disponibles sur ces instruments pour tracer le contenu de la mémoire sur un enregistreur X - Y ou éventuellement X (t).

En règle générale, le signal affiché sur l’écran de l’oscilloscope sera tracé (sauf pour le mode d’agrandissement X).



Le nombre d’adresses est indiqué dans le tableau ci-dessous et la séquence d’exécution de la trace est la suivante:

MODE NORMAL (Pas de comparaison)

Voie	Nombre d’adresses par trace		Temps total de traçage (environ)	
	normal	affichage quart	normal	affichage quart
A	4096	1024	75s	25s
B	4096	1024	75s	25s
A&B	2048	512	84s	35s
ABCD CHOP	1024	256	102s	53s

Voie	Nombre d'adresses par trace		Temps total de traçage (environ)	
	normal	Affichage quart	normal	affichage quart
A1&Ad	2048	512	84s	35s
B1&Bd	2048	512	84s	35s
A1&B1&Ad&Bd	1024	256	102s	53s
Ad&Bd&Cd&Dd	512	128	138s	89s

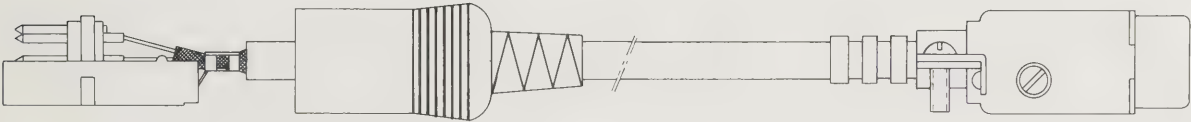
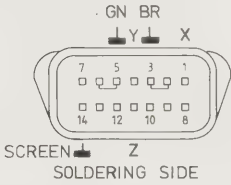
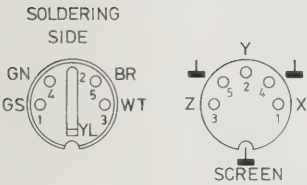
(A1 = voie A, informations vives; Ad = voie A, informations mortes).

REMARQUE: Les temps mentionés ci-dessus comprennent les 4 secondes de la fin du cycle de traçage.

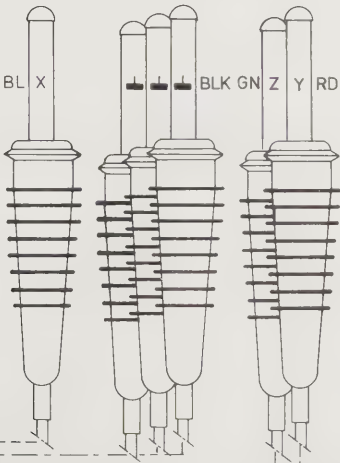
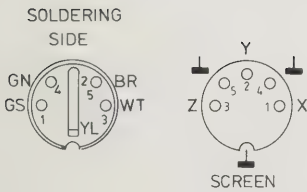
Le traçage démarre dès que l'on appuie sur la touche MEMORY DUMP (pour le PM 3305 CD, CDU, CDP, voir paragraphe 2). Un pint lumineux indique sur l'écran la progression du traçage. Pendant l'exécution de la fonction de traçage, toutes les fonctions de mémoire de l'instrument sont bloquées. On peut interrompre le traçage en réappuyant sur la touche MEMORY DUMP.

Une sonde de traçage est livrée avec l'instrument.

Connexions de la sonde



MAT 1510A

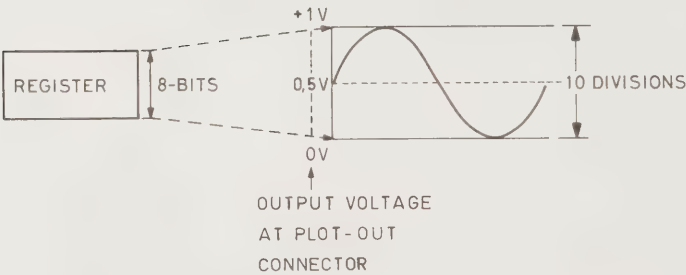


MAT 1511

Caractéristiques

Pour les caractéristiques complètes du PM 3305, se reporter au manuel d'utilisation livré avec l'appareil.
Les caractéristiques supplémentaires de l'option "traçage" sont énoncées ci-dessous:

- La sortie X délivre 1V (pleine échelle), soit 0,1V par division de l'écran.
- La sortie Y délivre 1V (pleine échelle), soit 0,1V par division de l'écran.
- Spécifications de la sortie de relevage de la plume :
 - Compatible TTL
 - "0" = débloquée (plume abaissée)
 - "1" = bloquée (plume relevée)
- Tension max. admissible : 20V crête
- Informations complémentaires : Sortie à collecteur ouvert
- Charge max. 0,5V sous 500mA continu.
- Traçage non exécuté : Sorties X et Y au niveau de la terre.



MAT 1442

Informations complémentaires pour les options traçage + IEEE

Les informations supplémentaires ci-dessous concernent les instruments équipés de l'option bus-IEEE ainsi que l'option de traçage.

Ces instruments n'offrent pas la possibilité de vidage de la mémoire x (MEMORY DUMP), vers un magnétophone à cassette numérique, et de traçage (PLOT OUT) simultanément. La fonction requise peut être choisie au moyen des sélecteurs LISTEN ONLY et TALK ONLY de l'option IEEE de la manière suivante:

LISTEN ONLY	TALK ONLY	Effets de la touche "MEMORY DUMP"
0	0	—
0	1	Vidage mémoire, oscilloscope - enregistreur
1	0	Vidage mémoire, enregistreur - oscilloscope
1	1	Traçage

REMARQUE: Lors du traçage en continu, l'instrument n'est pas correctement déclenché.

2.5. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Cet instrument peut être utilisé en tant qu'oscilloscope analogique normal en temps réel (touche MEMORY ON relâchée) et en tant qu'oscilloscope numérique à mémoire (touche MEMORY ON enfoncée).

La touche MEMORY ON permet donc d'établir un choix entre une voie de signal analogique et numérique. Simultanément, une sélection s'établit entre un circuit de base de temps analogique et un circuit de base de temps numérique. Les principes de fonctionnement sont exposés ci-après, avec références au diagramme de la fig. 2.12.

2.5.1. Voie verticale

Partie "temps réel" de l'oscilloscope

Les voies verticales A et B, destinées aux signaux à afficher, sont identiques et chacune comprend un commutateur de couplage d'entrée pour CA-CC-0, un atténuateur d'entrée pas-à-pas AMPL/DIV et un AMPLIFICATEUR avec une commande de POSITION et un point sélectif de déclenchement. (La commande de voie POSITION B est combinée avec la fonction INVERT B.) La sélection du facteur d'atténuation peut être réalisée à l'aide du commutateur AMPL/DIV, depuis 2 mV/DIV jusqu'à 10 V/DIV selon un ordre 1-2-5. Par surcroît, un AMPLIFICATEUR DE COMMUTATION est commandé par le COMMUTATEUR DE VOIE ANALOGIQUE.

Les AMPLIFICATEURS DE COMMUTATION des voies A et B sont commandés par un commutateur de voie analogique, lequel est à son tour réglé pour des modes d'affichage différents; ce réglage est réalisé au moyen des touches de mode d'affichage A-ALT-CHOP-ADD-B. Les signaux résultat sur la voie A et/ou sur la voie B sont alors appliqués, par l'intermédiaire d'un ETAGE DE LIGNE DE RETARD, à un AMPLIFICATEUR Y FINAL vertical. Ce cheminement est appelé "chemin de signal analogique".

L'AMPLIFICATEUR Y FINAL commande directement les plaques verticales (Y) du tube cathodique.

Partie "mémoire numérique" de l'oscilloscope

Dans le mode de mémoire enclenchée MEMORY ON, deux voies supplémentaires C et D peuvent être ajoutées au système; la sélection s'obtient à l'aide de la touche ABCD CHOP, de manière à procurer un total de quatre voies A, B, C et D.

Les voies C et D sont identiques et chacune comprend deux entrées BNC séparées, montées à l'arrière de l'instrument, avec un coefficient de déviation fixe de 0,1 V/DIV et 1 V/DIV. De plus, un AMPLIFICATEUR à commande de POSITION à tournevis est accessible par le côté gauche de l'instrument. L'AMPLIFICATEUR est suivi d'un AMPLIFICATEUR DE COMMUTATION, lequel est commandé par le COMMUTATEUR DE VOIE NUMERIQUE, lui-même régi par le microprocesseur.

Dans le mode MEMORY ON, le commutateur de voie analogique est bloqué et sa fonction est reprise par un COMMUTATEUR NUMERIQUE A QUATRE VOIES, lui-même commandé par les commutateurs A-ALT-CHOP-ADD-B et ABCD CHOP, par l'intermédiaire du système μP .

Dans ce cas, la totalité des 4 AMPLIFICATEURS DE COMMUTATION des voies A, B, C et D est commandée par le commutateur numérique à 4 voies.

Les signaux de sortie résultat, provenant des quatre AMPLIFICATEURS DE COMMUTATION sont transmis par l'ETAGE DE LIGNE DE RETARD au convertisseur analogique-numérique ADC, dans le "chemin de signal numérique".

Si la position MIN/MAX est sélectionnée, l'ETAGE DE LIGNE DE RETARD est directement relié aux détecteurs MIN/MAX dans le "chemin de signal numérique". Ce circuit - pouvant être coupé par l'intermédiaire du système μP si l'on actionne la touche MIN/MAX - détermine les amplitudes minimale et maximale du signal d'entrée analogique. Ces valeurs MIN et MAX sont appliquées à un multiplexeur MIN/MAX.

Le signal analogique résultant est chiffré par un convertisseur analogique-numérique (ADC) régi par la logique ADC et par le système μP .

La chronologie de la conversion est déterminée par l'une des trois sources suivantes:

- Dans les positions de mode DIRECT (0,5 s/DIV ... 0,2 ms/DIV du commutateur de base de TEMPS) par le générateur de base de temps numérique.
- Dans les positions séquentielles de mode SAMPLING (échantillonnage) (100 μs /DIV ... 0,1 μs /DIV du commutateur de base de temps) par le signal en dents de scie du générateur de base de temps analogique et le signal de déclenchement.
- En mode EXTERNE par une fréquence appliquée à l'entrée EXT. CLOCK.

Après le chiffrage, l'information passe par une mémoire de prédéclenchement PRE-TRIGGER qui est conçue en tant que registre à décalage à longueur variable.

La longueur de ce registre à décalage peut être modifiée par la logique de prédéclenchement PRE-TRIGGER, laquelle est elle-même régie par le système μP selon la sélection PRE-TRIGGER effectuée par l'opérateur à

A la réception d'une impulsion de déclenchement, un couplage est réalisé entre la sortie du registre à décalage PRE-TRIGGER et une mémoire d'affichage de 4096 x 8 bits.

Dès le moment du déclenchement, la mémoire d'affichage se trouve totalement remplie par les informations qui sont décalées en provenance du registre à décalage PRE-TRIGGER.

L'information qui se trouvait déjà emmagasinée dans la mémoire PRE-TRIGGER au moment du déclenchement apparaît sur l'afficheur à tube cathodique, en tant qu'information de prédéclenchement.

Le contenu de la mémoire d'affichage (DISPLAY) est influencé par les modes d'acquisition sélectionnés: MIN/MAX, COMPARE, ABCD CHOP, A, B, ALT, CHOP, ADD et/ou B.

Le contenu de cette mémoire peut être visualisé sur l'écran, sous la régie de la logique d'affichage et du système μP . Divers modes d'affichage peuvent être sélectionnés à l'aide d'une ou plusieurs des touches X=A/Y=B, SMOOTH, DISPLAY QUART.

L'information de sortie numérique de la mémoire DISPLAY est appliquée aux plaques de déviation verticale du tube cathodique, par l'intermédiaire du convertisseur numérique-analogique (Y-DAC) régi par le système μP , et l'amplificateur Y FINAL.

2.5.2. Voie horizontale

Les signaux de déclenchement peuvent être tirés des voies A et B, de l'alimentation secteur ou bien encore de l'extérieur, à partir de l'entrée EXT; ils sont sélectionnés à l'aide du commutateur de source de déclenchement A - B - EXT - EXT: 10 - COMP - LINE. Lorsque les touches A et B sont enfoncées simultanément, on obtient un déclenchement composite à partir de l'étage de ligne de retard. (Ce déclenchement composite n'est pas possible si l'oscilloscope est utilisé en fonction de mémoire numérique). Le commutateur de couplage de déclenchement permet d'opter pour le déclenchement AUTO, AC, DC ou TV. De plus, le signal de déclenchement peut être influencé par la touche +/- SLOPE et la commande de niveau (LEVEL).

Chemin de base de temps analogique

Pour le fonctionnement normal de la base de temps (touche MEMORY ON relâchée), l'AMPLIFICATEUR X FINAL est alimenté par des balayages du circuit de base de temps, empruntant le chemin de base de temps analogique.

Une sélection de temps de balayage peut être effectuée à l'aide du commutateur TIME/DIV, entre 0,1 $\mu s/div$ et 0,5 s/div, selon un ordre 1-2-5.

Le circuit comprend également une commande CONTINUE et une commande de suppression (HOLD OFF).

Le décalage horizontal de la ligne de base de temps s'obtient à l'aide de la commande X-POS; ce décalage peut être agrandi selon un facteur de 10, au moyen du commutateur à tirette X-MAGN.

L'AMPLIFICATEUR X FINAL commande les plaques horizontales (X) du tube cathodique.

Chemin de base de temps numérique

Les adresses de la mémoire d'affichage sont converties en un signal analogique en gradins par le système X DAC, régi par μP , puis appliquées à l'AMPLIFICATEUR X FINAL, par l'intermédiaire du chemin de base de temps numérique.

En mode X=A/Y=B, la valeur de signal de la voie A est appliquée au système X DAC, tandis que la valeur moyenne des deux voies adjacentes B est appliquée au système Y DAC, lequel est régi par la logique DISPLAY MEMORY. Ainsi, le signal de la voie A est affiché horizontalement et le signal de la voie B verticalement.

2.5.3. Système de contrôle par microprocesseur

Le système de contrôle par microprocesseur comprend un microprocesseur, des mémoires ROM et RAM, des bascules, des portes d'entrée et de sortie, ainsi que les circuits logiques appropriés.

Les fonctions suivantes sont soumises à ce contrôle:

- Lecture des réglages de commutateur en mode MEMORY ON.
- Lecture des réglages de commutateur TIME/DIV.
- Lecture de la position des touches en mode d'affichage.
- Commande des lampes-témoin pour DISPLAY QUART et PRE-TRIG.
- Commande des lampes-témoin REMOTE, REP ONLY et NOT TRIG'D.
- Commande de l'affichage sur tube cathodique.

Par surcroît, le système de microprocesseur contrôle plusieurs sections au sein de l'oscilloscope. Ceci est indiqué par un repère " μP " figurant dans le diagramme schématique.

En plus de ces fonctions d'oscilloscope, le système de contrôle par microprocesseur supervise également le traitement de l'option bus-interface IEEE-488.

2.5.4. Section d'affichage sur tube cathodique

La manière de présenter le contenu de la mémoire d'affichage sur l'écran cathodique dépend des fonctions qui ont été sélectionnées par l'opérateur.

Le contenu de la mémoire d'affichage est de 4096 mots, dont chacun est constitué de 8 bits. Chaque mot de 8 bits est capable d'indiquer 256 amplitudes différentes (en effet: $2^8 = 256$): valeurs Y.

Chaque adresse de la mémoire correspond à une ligne verticale de l'affichage le long de l'axe X, comme spécifié par la fonction sélectionnée.

Les 4000 mots de la mémoire d'affichage sont présentés sur une surface constituée par 8 divisions verticales et 10 divisions horizontales, ce qui donne une répartition de 256×4000 points. (Les 96 mots restants étant affichés en dehors des 10 divisions horizontales).

Un compteur d'affichage régi par le système μP émet 4096 adresses différentes séquentiellement (à partir de l'adresse 0 pour se terminer par l'adresse 4095) vers la mémoire d'affichage et le convertisseur numérique-analogique (DAC) du système X. Pour fournir les échelons discrets nécessaires à l'affichage de base de temps horizontal, la sortie du système X-DAC est une tension en gradins linéaire, qui est appliquée à l'amplificateur X FINAL. La sortie résultante de l'amplificateur X FINAL est acheminée vers les plaques de déviation horizontales du tube cathodique.

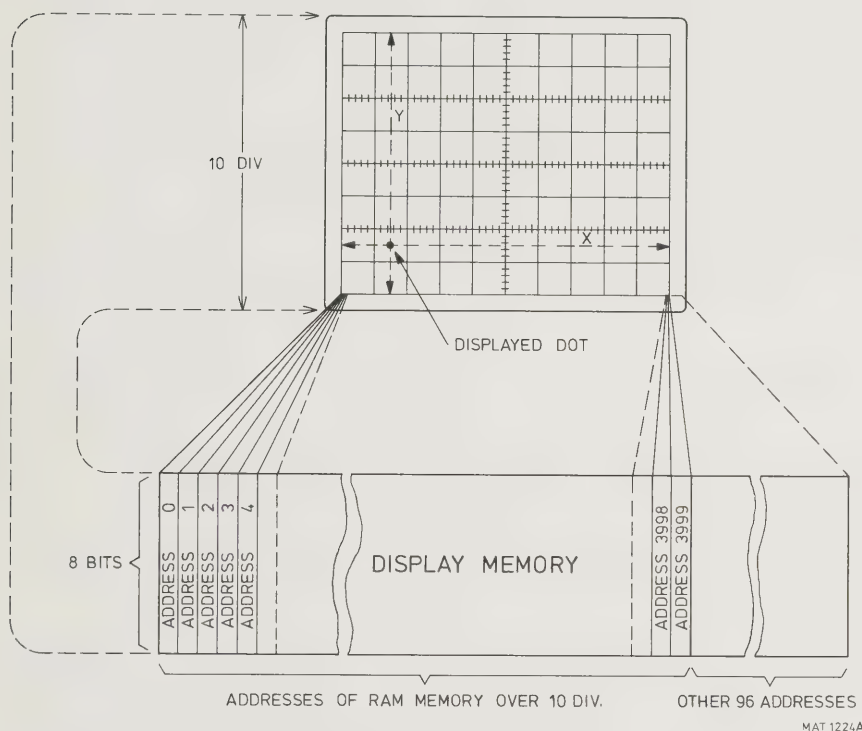


Fig. 2.13. Affichage complet de toutes les valeurs (4096) d'une voie.

De même, les valeurs instantanées à 8 bits pour chaque adresse (à savoir l'information Y) sont converties en signaux analogiques par l'intermédiaire du système Y-DAC. Le signal converti est alors appliqué à l'amplificateur Y final.

L'intensité de la trace est régie par l'AMPLIFICATEUR Z et peut être réglée au moyen de la commande INTENS.

En positions MEMORY OFF, l'AMPLIFICATEUR Z neutralise la trace de retour de spot pendant le temps de maintien, ainsi que les intervalles de commutation entre les traces dans les modes CHOP et ALT. En mode CHOP, l'impulsion de neutralisation est dérivée des commutateurs de voie, tandis qu'en mode ALT, le signal de neutralisation est produit par le circuit TIME-BASE.

La commande FOCUS entraîne l'électrode de focalisation du tube cathodique pour régler la netteté de la trace.

La trace doit être en parallèle avec les lignes horizontales du graticule et, si une déviation quelconque se produit, une compensation pourra être apportée à l'aide du potentiomètre TRACE ROT.

En mode MEMORY ON (le signal STORE est actif), l'impulsion de neutralisation est contrôlée par la logique de mémoire d'affichage pour les divers modes d'affichage.

2.5.5. Alimentation

L'oscilloscope peut être alimenté par une tension-secteur alternative (100 V, 120 V, 220 V ou 240 V) ou par une batterie d'accumulateurs de 24 à 27 V.

Lorsqu'elles sont redressées, les tensions d'alimentation stabilisées et les tensions H.T. sont injectées aux divers circuits électroniques de l'instrument.

La brillance des lampes d'éclairage du graticule peut être réglée à l'aide de la commande ILLUM.

3. INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION

3.1. INSPECTION INITIALE

Vérifiez le contenu du colis expédié pour vous assurer qu'il est complet et notez éventuellement les dégâts qui se seraient produits au cours du transport.

Si le contenu est incomplet ou endommagé, une plainte devra être immédiatement adressée au transporteur, tandis que l'organisation de vente ou de service Philips sera notifiée en vue de faciliter la réparation ou le remplacement de l'instrument.

3.2. INSTRUCTIONS DE SECURITE

3.2.1. Mise à la terre

Avant de procéder à la mise en place des connecteurs d'entrée, l'instrument devra être raccordé à une ligne de terre de réseau, par l'intermédiaire du cordon-secteur à trois conducteurs; la fiche-secteur ne pourra être introduite que dans une prise équipée d'un contact de mise à la terre. La protection cesserait tout effet en cas d'utilisation d'un cordon prolongateur sans conducteur de terre protectrice.

AVERTISSEMENT: Toute interruption du conducteur de terre protectrice à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument pourrait rendre l'instrument dangereux. Il est strictement interdit de procéder intentionnellement à une interruption des conducteurs.

Si un instrument passe d'un environnement froid à un local chauffé, la condensation pourrait constituer un danger. Il faut donc absolument s'assurer que l'impératif de mise à la terre est strictement respecté.

3.2.2. Réglage de la tension-secteur et fusibles



— Avant de brancher l'appareil sur le secteur, assurez-vous qu'il est bien réglé sur la tension correcte.

NOTE: Si la fiche-secteur doit être adaptée à la situation locale, cette opération ne pourra être confiée qu'à un technicien qualifié.

AVERTISSEMENT: L'instrument sera toujours déconnecté des sources de tension si un fusible doit être remplacé ou si l'instrument doit être adapté à une tension-secteur différente.

A sa livraison, l'instrument est réglé sur 220 V c.a. pour les versions européennes et sur 110 V c.a. pour les versions américaines.

L'adaptation correcte à la tension peut être effectuée à l'aide du sélecteur de tension-secteur, avec porte-fusible intégré, situé à l'arrière (fig. 3.1.).

Si une adaptation doit être réalisée, procédez comme suit:

- Retirez la partie centrale (porte-fusible) du sélecteur à l'aide d'un tournevis.
- Sélectionnez la tension correcte en faisant tourner le sélecteur au moyen d'un tournevis.
- Mettez en place le fusible approprié, conformément au tableau ci-dessous:

Tension secteur	Valeurs du fusible
100 V c.a.	1 A/250 V à retard
120 V c.a.	1 A/250 V à retard
220 V c.a.	500 mA/250 V à retard
240 V c.a.	500 mA/250 V à retard

AVERTISSEMENT: Assurez-vous, lors du remplacement, que seuls des fusibles de la valeur requise et du type spécifié sont utilisés. L'utilisation de fusibles réparés ou la mise en court-circuit du porte-fusible est interdite.

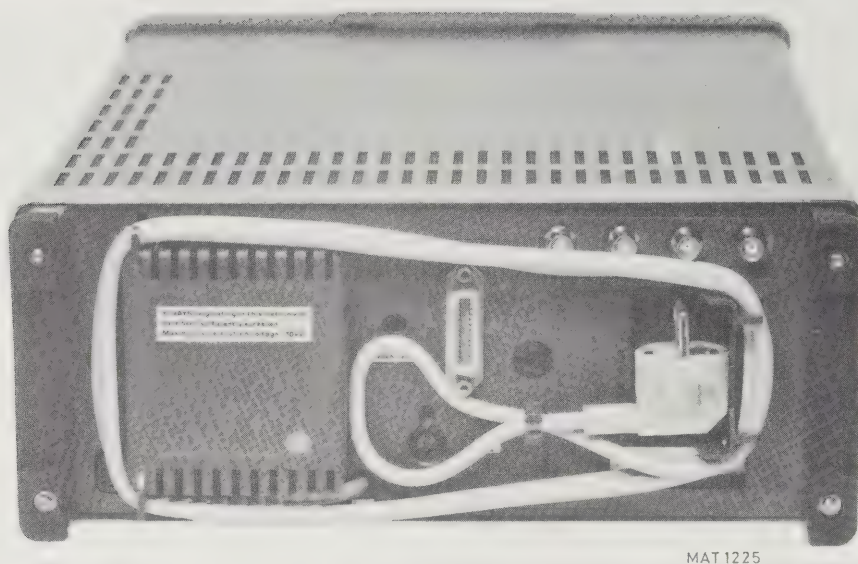


Fig. 3.1. Arrière de l'oscilloscope montrant l'adaptateur de tension

3.3. DEMONTAGE ET MONTAGE DU COUVERCLE AVANT

Afin de faciliter son démontage et son remontage, le couvercle avant a été réalisé simplement sous la forme d'un panneau qui s'adapte par simple poussée à l'avant de l'instrument.

3.4. POSITION DE FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

- L'instrument peut être utilisé dans toutes les positions indiquées à la Section 2.2.12. La poignée étant rabattue, l'instrument pourra être utilisé en position inclinée. Les spécifications exposées à la Section 2 ne sont garanties que dans les positions spécifiées **ou** la poignée étant rabattue.
- Assurez-vous que les trous de ventilation pratiqués dans les couvercles ne sont pas obstrués.
- Ne placez pas l'instrument sur une surface pouvant irradier de la chaleur, ni sous les rayons directs du soleil.

3.5. FONCTIONNEMENT SUR BATTERIE

L'instrument peut en outre être alimenté par une batterie de 24 V à 27 V, raccordée à la prise d'entrée prévue à cet effet à l'arrière de l'instrument (voir fig. 3.1.).

L'entrée 24 V est protégée contre toute inversion de polarité de la source d'entrée. Cette protection est renforcée par un fusible disposé à l'intérieur et qui ne pourra être remplacé que par un technicien qualifié.

AVERTISSEMENT: Il ne faut pas perdre de vue qu'en mode d'alimentation sur batterie, pour toutes les mesures, la masse de l'oscilloscope se trouve au même potentiel que la connexion de mise à la terre de la sonde. Dès lors, ni le conducteur de mise à la terre de la sonde, ni la masse de l'appareil ne pourront être raccordés à des potentiels électriques.

4. INSTRUCTIONS D'UTILISATION

4.1. INFORMATIONS GENERALES

Cette section décrit les procédures et les précautions à observer en vue de l'exploitation.

Elle détermine et décrit brièvement les fonctions des commandes et indicateurs disposés à l'avant et à l'arrière, tout en expliquant les aspects pratiques du fonctionnement, afin de permettre à l'opérateur d'apprécier rapidement les principales fonctions de l'instrument.

4.2. ENCLENCHEMENT ET ROUTINE DE MISE SOUS TENSION

4.2.1. Enclenchement

L'oscilloscope ayant été raccordé à la tension secteur (ligne) conformément aux Sections 3.2.1. et 3.2.2., il peut être enclenché à l'aide de l'interrupteur-secteur ON/OFF.

Cet interrupteur ON/OFF est incorporé à la commande de graticule ILLUM, sur le panneau frontal. La lampe-témoin POWER correspondante jouxte l'interrupteur de commande ILLUM/ARRET.

L'oscilloscope étant enclenché, il est aussitôt prêt à l'emploi. Dans des conditions d'installation normales, conformément à la Section 3, et après un temps de chauffage de 30 minutes, on obtient les caractéristiques conformes à la Section 2.2.

4.2.2. Routine de mise sous tension

Lors de l'enclenchement de l'appareil, le microprocesseur incorporé engage une procédure d'essai automatique sur plusieurs circuits internes, parmi lesquels:

- Démarrage
- PROM
- DISPLAY-MEMORY
- RAM

Les essais ont lieu automatiquement dès l'enclenchement. A la fin du cycle d'essai, toutes les lampes-témoin s'allument pendant trois secondes environ, puis l'oscilloscope repasse en mode de fonctionnement normal.

Si, au cours de l'essai, un circuit s'avère défectueux, l'essai est interrompu. Ceci sera alors indiqué comme suit:

1. L'instrument ne fonctionne pas normalement.
2. Certaines lampes-témoin (mais pas toutes) s'allument.

Dans un tel cas, il est recommandé de mettre l'instrument à l'arrêt et de le réenclencher après quelques secondes. Si après le réenclenchement, la même défectuosité réapparaît, vous devrez en avvertir votre département de service Philips.

Si l'une ou l'autre lampe-témoin ne s'allume pas et si l'instrument repasse en mode de fonctionnement après les essais, il se peut que cette lampe soit défectueuse. Si le système se bloque en cours de fonctionnement - ce qui peut être provoqué par des tensions extrêmement statiques - une action de mise à l'arrêt et de mise en marche rétablira automatiquement le système contrôlé par microprocesseur et l'oscilloscope deviendra à nouveau opérationnel.

4.3. EXPLICATION DES COMMANDES ET DES PRISES

La liste des commandes et prises est établie d’après leurs sections respectives. Pour chacune, une brève description est fournie.

L’instrument fonctionne en tant qu’oscilloscope normal à temps réel lorsque la touche MEMORY ON est relâchée. Si cette touche est enfoncée, l’instrument fonctionne en tant qu’oscilloscope à mémoire numérique.

4.3.1. Tube cathodique

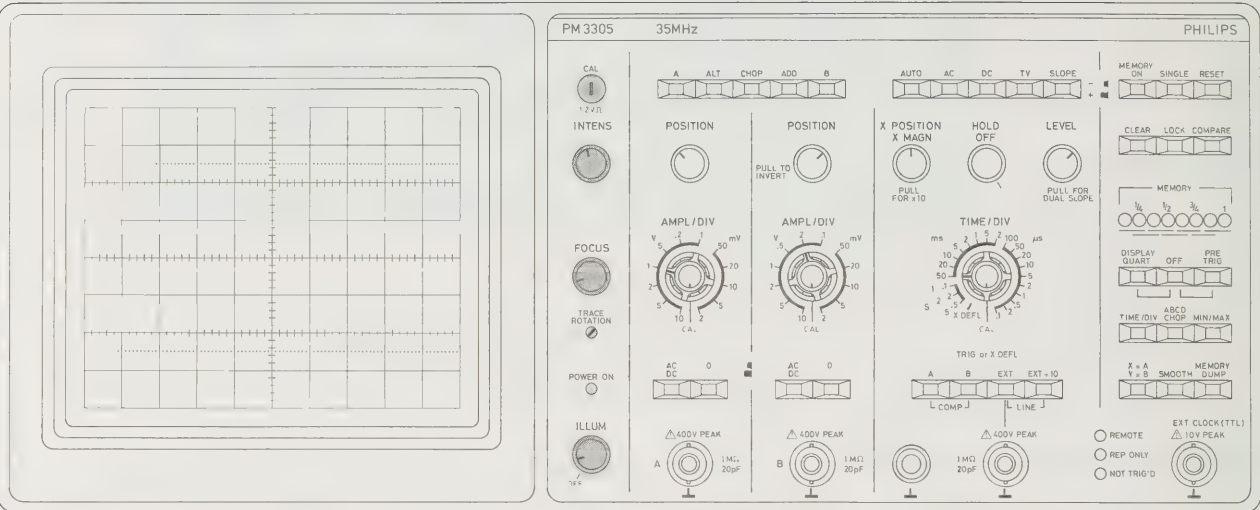


Fig. 4.1. Panneau avant montrant la section “tube cathodique”



Commande de variation en continu de l’éclairage du graticule; comprend aussi l’interrupteur-secteur POWER ON/OFF.
Après la mise en service de l’instrument, se déroule aussitôt un test automatique de mise sous tension. La mémoire d’affichage est vidée et le prédéclenchement (PRE TRIG) est ramené à zéro.
Une lampe-témoin indique la mise sous tension.



Commande prééglée pour l’alignement de la trace avec les lignes horizontales du graticule (commande par tournevis).



Commande variable en continu pour la focalisation du faisceau d’électrons du tube cathodique.



Commande variable en continu pour la brillance de la trace sur l’écran.



Prise permettant de prélever une tension rectangulaire de 1,2 Vcc et de 2 kHz environ. (Ligne zéro à la partie supérieure du signal).
S’utilise pour la compensation de fréquence des sondes du diviseur de tension ou pour étalonner la commande AMPL de déviation verticale.

4.3.2. Section verticale (voir aussi 4.4.1.1.)

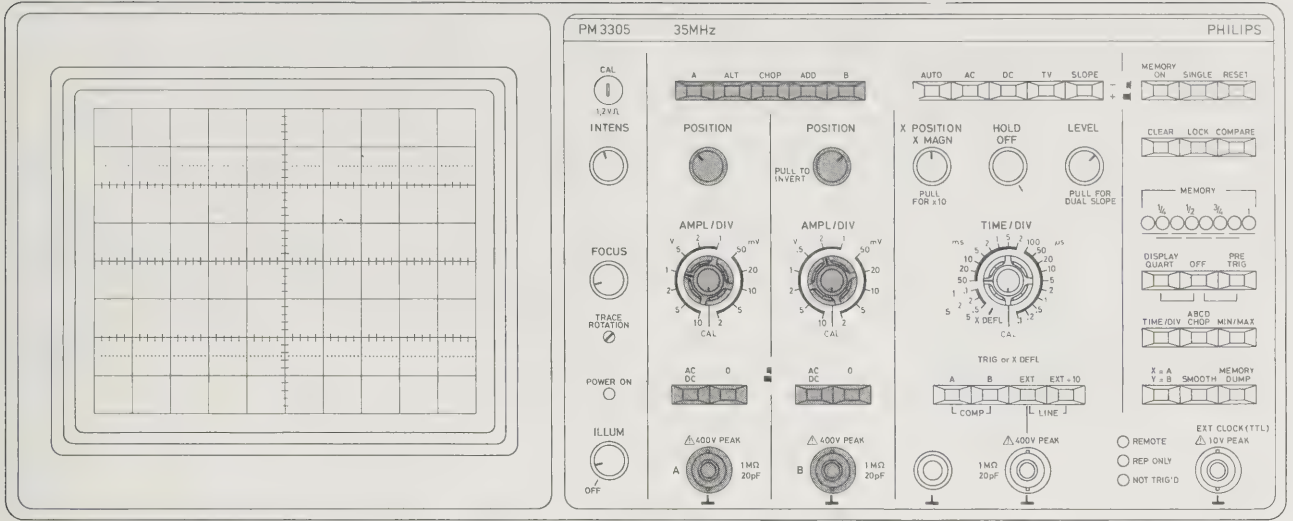


Fig. 4.2. Vue du panneau avant montrant la section verticale



Commutateurs de mode affichage vertical/acquisition. Ces touches permettent de sélectionner cinq modes d'affichage vertical différents.

Lorsque A est enfoncé, la déviation verticale est obtenue par le signal raccordé à l'entrée de la voie A.

Lorsque ALT est enfoncé, l'affichage passe de la voie A à la voie B à la fin de chaque cycle du signal de base de temps.

Lorsque ALT est enfoncé en mode MEMORY ON, l'instrument reste dans le mode écrêté sauf au cas où MIN/MAX a également été sélectionné.

Lorsque CHOP est enfoncé, l'affichage est commuté de la voie A à la voie B selon une fréquence fixe ($f \approx 500$ kHz).

En mode MEMORY ON, la fréquence CHOP (écrêtage) est tributaire du réglage de la base de temps.

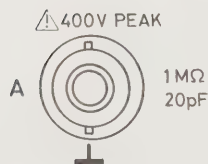
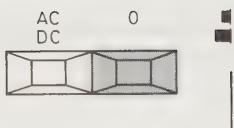
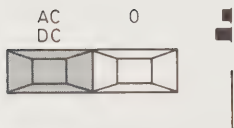
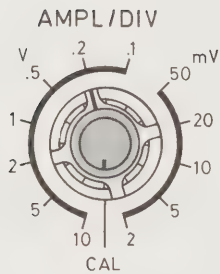
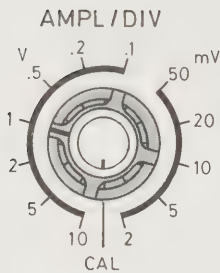
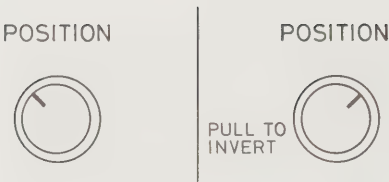
Si MIN/MAX a également été sélectionné, l'instrument reste cependant dans le mode d'alternance (ALT).

Lorsque ADD est enfoncé, le signal totalisateur des voies A et B est affiché ($A + B$). (En mode MEMORY ON, il sera en outre mis en mémoire).

En combinaison avec PULL TO INVERT (tirer pour inversion), c'est $A-B$ qui sera affiché. (En mode MEMORY ON, cette valeur est également mise en mémoire.)

Lorsque B est enfoncé, la déviation verticale est obtenue par le signal raccordé à l'entrée de la voie B.

NOTE: Lorsque toutes les touches sont relâchées, ALT est automatiquement sélectionné. En mode MEMORY ON, il en résulte un mode écrêté. Si MIN/MAX est également sélectionné, le résultat est le mode d'alternance.



Commandes à variation continue permettant le décalage vertical de la trace sur l'écran.

Un commutateur à tirette à deux positions est combiné avec la commande POSITION de voie B pour inverser la polarité du signal (PULL TO INVERT = tirer pour inversion).

Cette commande est enfoncée pour le mode normal et tirée pour le mode inversé.

Commande à 12 graduations pour les coefficients de déviation verticale; fonctionnement dans un ordre 1-2-5. L'établissement de la gamme est possible entre 2 mV/DIV et 10 V/DIV.

Commande à variation continue pour les coefficients de déviation verticale.

On notera que le coefficient de déviation n'est étalonné que si la commande AMPL/DIV se trouve en position CAL (à fond dans le sens des aiguilles).

Lorsque AC/DC est enfoncé, seule la composante de courant alternatif du signal d'entrée est injectée à l'atténuateur, par la biais d'un condensateur de blocage, arrêtant la composante de courant continu.

When AC/DC est relâché, le signal d'entrée complet est injecté à l'atténuateur.

Lorsque 0 est enfoncé, la connexion entre la douille d'entrée et le circuit d'entrée correspondant est interrompue et le circuit d'entrée est mis à la masse.

Douille d'entrée BNC pour les voies A et B.

4.3.3. Section horizontale (voir aussi 4.4.1.2.)

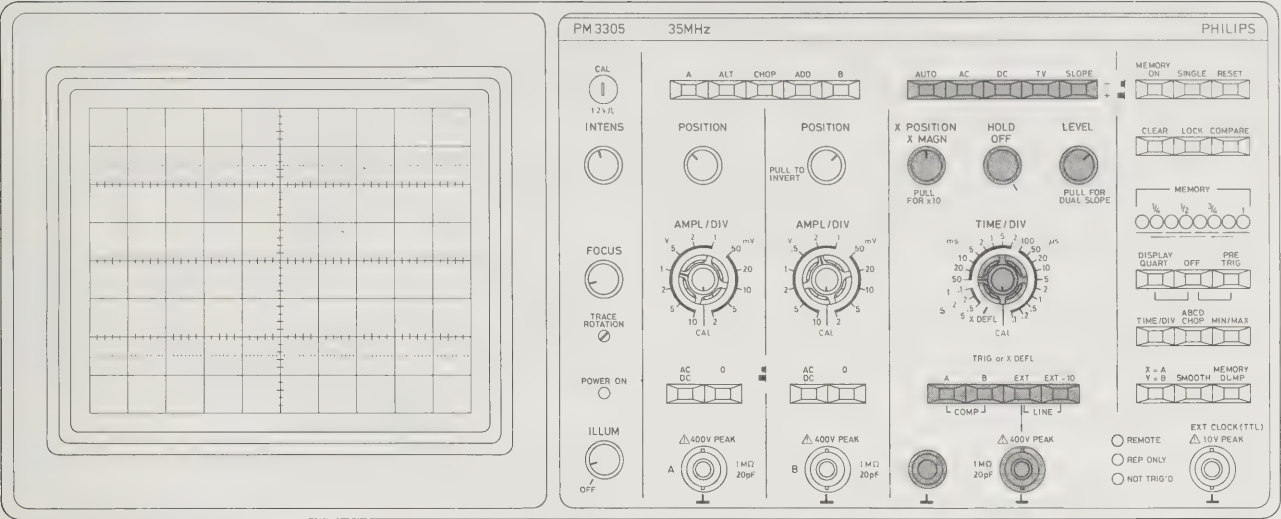
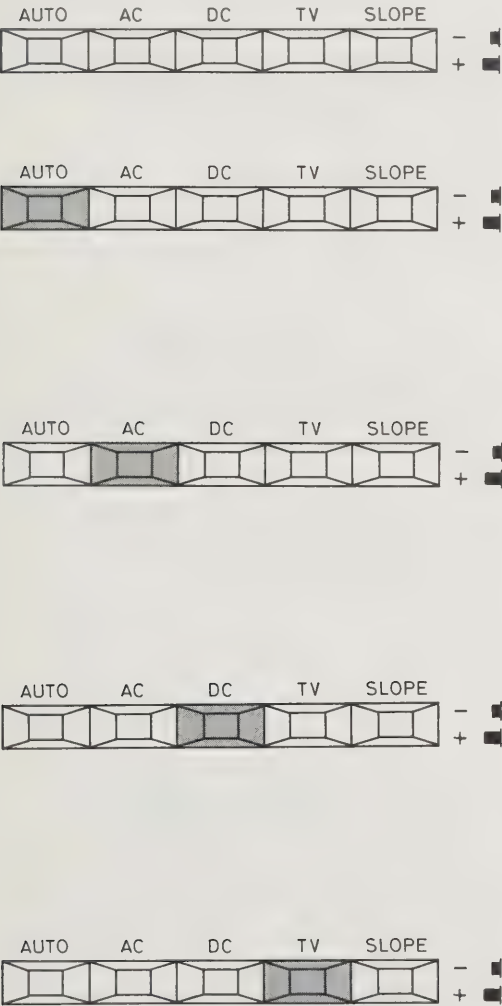


Fig. 4.3. Vue du panneau avant montrant la section horizontale



Commutateurs de mode de déclenchement. Ceux-ci permettent de sélectionner quatre modes de déclenchement différents, ainsi que la polarité pour la transition du déclenchement.

La touche AUTO étant enfoncée, la base de temps fonctionne à vide, en absence de signaux de déclenchement. (La lampe-témoin NOT TRIG'D s'allume). La plage de la commande LEVEL (niveau) est proportionnelle à la valeur crête-à-crête du signal d'entrée. La bande passante de déclenchement s'étale de 20 Hz à 50 MHz.

La touche AC étant enfoncée, le générateur de base de temps est excité par un signal dont la composante de courant continu est bloquée. La base de temps ne fonctionne pas en l'absence de signaux de déclenchement. La bande passante de déclenchement s'étale de 5 Hz à 50 MHz.

La touche DC étant enfoncée, le générateur de base de temps est déclenché par un signal de déclenchement avec composante de courant continu; la base de temps ne fonctionnera pas en l'absence de signaux de déclenchement. La bande passante de déclenchement s'étale de 0 Hz à 50 MHz.

La position TV étant sélectionnée, on obtient la synchronisation du signal de télévision. La sélection de synchronisation ligne ou image est conforme à la position du commutateur TIME/DIV. synchronisation image: 0,5 s/DIV ... 50 μ s/DIV synchronisation ligne : 20 μ s/DIV ... 0,1 μ s/DIV



La touche SLOPE étant relâchée, la base de temps est déclenchée à l'endroit de l'arrêt à évolution positive du signal de déclenchement; par contre, si la touche SLOPE est enfoncée, la base de temps est déclenchée par l'arrêt à évolution négative.

NOTE: Lorsque toutes les touches sont relâchées, c'est le mode AUTO avec une gamme de niveau de + ou - 4 divisions (en déclenchement interne) qui est sélectionné.

X POSITION
X MAGN



PULL
FOR x10

Commande continue pour décalage horizontal de la trace sur l'écran

Le commutateur à tirette incorporée X MAGN accroît la déviation horizontale selon un facteur de 10 lorsque cette commande est tirée.

HOLD
OFF



Commande continue permettant de déterminer le temps de maintien entre les balayages de la base de temps. Pour le fonctionnement normal, cette commande doit être tournée à fonds dans le sens des aiguilles afin de procurer un temps de maintien (HOLD OFF) minimal. La position MEMORY ON étant sélectionnée, cette commande à variation en continue fonctionnera uniquement en mode d'échantillonnage séquentiel (positions indiquées en vert du commutateur TIME/DIV: de 100 μ s/div à 0,1 μ s/div).

LEVEL



PULL FOR
DUAL SLOPE

Commande continue permettant de déterminer le niveau du point de déclenchement sur le signal de déclenchement devant provoquer le démarrage de la base de temps.

LEVEL



PULL FOR
DUAL SLOPE

Lorsque la commande LEVEL est tirée en position DUAL SLOPE, l'oscilloscope est à même de se déclencher à l'apparition de bords de signal à évolution positive ou négative.

L'entrée de déclenchement est à couplage capacitif et le niveau (positif et négatif) peut être réglé par rotation de la commande LEVEL.

(La fonction DUAL SLOPE est spécialement conçue pour le mode SINGLE en position MEMORY-ON). Elle est efficace uniquement en mode MEMORY ON avec les positions TIME/DIV de 5 s/div à 0,2 ms/div.

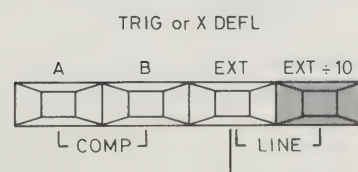
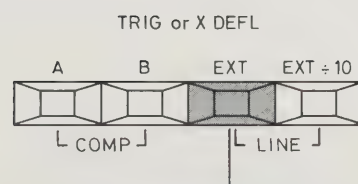
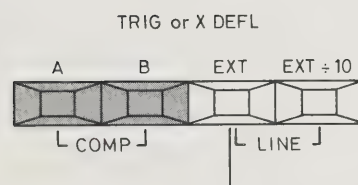
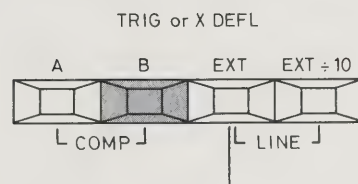
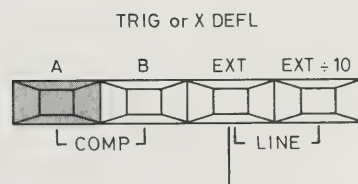
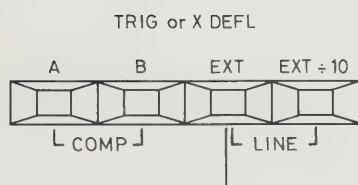
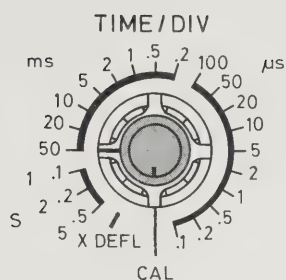


Commande à gradins déterminant le coefficient de temps de la base de temps, à l'aide d'un commutateur rotatif à 21 positions, dans un ordre 1-2-5. En mode TV, le commutateur régit le déclenchement ligne ou trame. En position X DEFL, la déviation horizontale est déterminée par la position du commutateur TRIG ou X DEFL.

Les trois réglages (indiqués en jaune) de la base de temps de 1 s/div, 2 s/div et 5 s/div ne sont efficaces que dans le mode MEMORY ON, en combinaison avec la touche TIME/DIV.

Dans les positions (indiquées en vert) de $100 \mu\text{s}/\text{div}$ à $0,1 \mu\text{s}/\text{div}$, le système est enclenché en mode d'échantillonnage séquentiel, à condition que MEMORY ON ait été sélectionné. Ceci est indiqué par la lampe-témoin REP ONLY. Seuls les signaux à caractère itératif peuvent être mesurés.

En mode MEMORY ON et avec des réglages de base de temps de $0,5 \text{ s}/\text{div}$ à $0,2 \text{ ms}/\text{div}$, le signal d'entrée est directement transformé en valeur numérique et affiché.



Commande à variation en continu pour les coefficients de temps. Dans la position CAL (c'est-à-dire à fond dans le sens des aiguilles), les coefficients de temps sont conformes à l'indication du commutateur TIME/DIV. La position MEMORY ON étant sélectionnée, cette commande à variation en continu fonctionnera uniquement en mode d'échantillonnage séquentiel (c'est-à-dire les positions indiquées en vert de $100 \mu\text{s}/\text{div}$ à $0,1 \mu\text{s}/\text{div}$).

Commutateurs de source de déclenchement. Ces touches permettent de sélectionner six sources de déclenchement différentes. La sélection de la source de déviation horizontale est possible à condition que le commutateur TIME/DIV soit réglé en position X DEFL. (Uniquement lorsque la position MEMORY ON est relâchée).

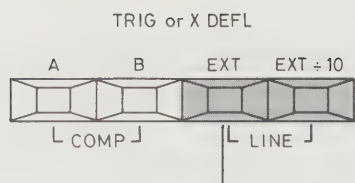
Si A est enfoncé, le déclenchement s'effectue sur un signal tiré, par un circuit interne, de la voie A. En mode X DEFL (uniquement lorsque la position MEMORY ON est relâchée), la déviation horizontale est tirée de la voie A.

B étant enfoncé, le déclenchement s'obtient sur un signal, tiré par circuit interne, de la voie B. En mode X DEFL (uniquement lorsque la position MEMORY ON est relâchée), la déviation horizontale est tirée de la voie B.

A et B étant enfoncés simultanément (COMP), le déclenchement composite des deux voies est possible. Ce mode permet d'obtenir un affichage stable de deux signaux sans rapport de temps. Le déclenchement composite fonctionne correctement uniquement dans le cas où le mode d'affichage vertical ALT a été sélectionné. Le déclenchement composite en mode MEMORY ON ne donne lieu qu'à des images erronées.

La touche EXT étant enfoncée, le déclenchement s'obtient à partir d'un signal externe, par l'intermédiaire de la douille d'entrée de déclenchement EXT voisine. En mode X DEFL (uniquement lorsque la position MEMORY ON est relâchée), la déviation horizontale est tirée de la douille d'entrée de déclenchement EXT.

EXT : 10 étant enfoncée, le déclenchement externe ou la déviation horizontale s'obtient comme précité, mais avec atténuation selon un facteur de 10.



NOTE: Lorsque toutes les touches sont libérées, la voie A est automatiquement sélectionnée en tant que source de déclenchement.



Douille d'entrée BNC pour déclenchement interne, à utiliser en combinaison avec les touches EXT ou EXT : 10.

Lorsque le commutateur TIME/DIV est réglé sur X DEFL, la déviation horizontale est déterminée par le signal appliqué à cette douille ainsi que par le réglage du commutateur de source de déclenchement.



Douille de terre de mesure.

- ☒ REMOTE
- ☐ REP ONLY
- ☐ NOT TRIG'D

Lampe-témoin indiquant que l'interface bus IEEE-488 suplante la partie de section "mémoire" des commutateurs de commande du panneau avant et le commutateur TIME/DIV. (Pour le mode "mémoire", voir aussi la Section 4.3.4.).

NOTE: L'indication REMOTE (à distance) ne fonctionne que si l'oscilloscope est équipé d'une option IEEE-488, PM 8955.

La lampe-témoin REMOTE s'éteint si l'oscilloscope est commuté sur MEMORY OFF, pendant le fonctionnement IEEE.

- ☐ REMOTE
- ☒ REP ONLY
- ☐ NOT TRIG'D

Lampe-témoin indiquant que la base de temps numérique est réglée en mode d'échantillonnage séquentiel (donc de 100 μ s/div à 0,1 μ s/div). Dans ce cas, seuls les signaux ayant un caractère itératif peuvent être mesurés. (Pour le mode de mémoire, voir également la Section 4.3.4.).

NOTE: Si la lampe-témoin REP ONLY indique ON, la fonction PRE-TRIG (Prédéclenchement) ainsi que la fonction MIN/MAX ne peuvent pas être utilisées. Ceci est signalé par la rangée de LED. La lampe REP ONLY est toujours éteinte en position MEMORY OFF.

- ☐ REMOTE
- ☐ REP ONLY
- ☒ NOT TRIG'D

Lampe-témoin indiquant le non déclenchement de l'oscilloscope. (Pour le mode mémoire, voir également la Section 4.3.4.).

4.3.4. Section mémoire

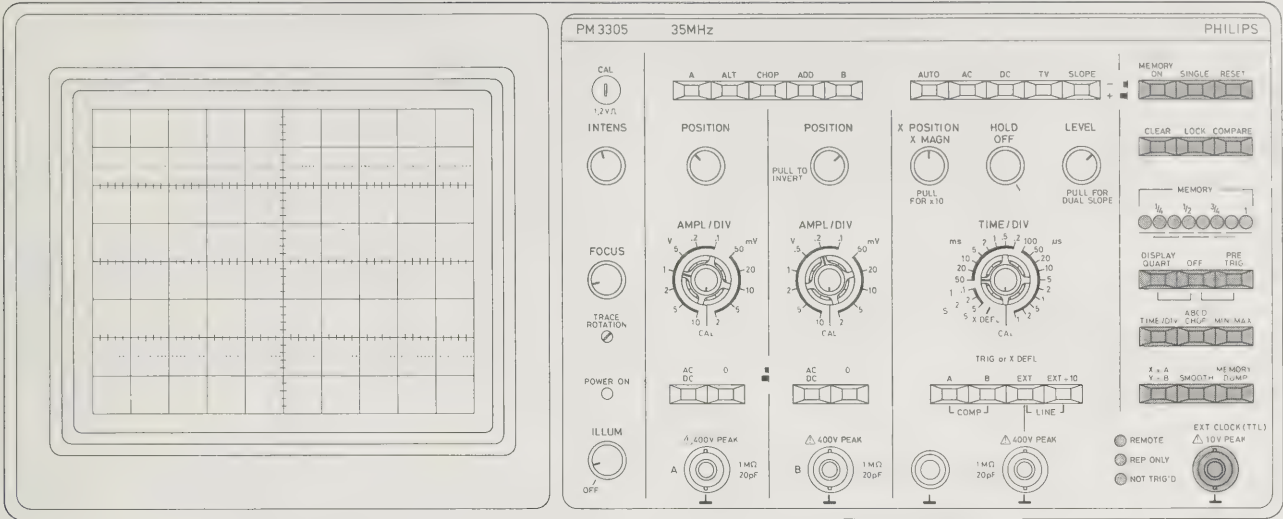


Fig. 4.4. Vue du panneau avant montrant la section de mémoire.

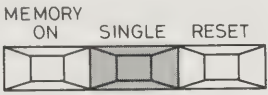


La touche MEMORY ON étant relâchée, l'appareil fonctionne en tant qu'oscilloscope en temps réel normal.

Par contre, si la touche MEMORY ON est enfoncée, les signaux appliqués sont convertis en information numérique, laquelle est introduite dans une mémoire de 4096 x 8 bits. L'information emmagasinée est affichée au cours d'un cycle dont le temps de répétition est de < 20 ms, ce qui donne lieu à une présentation dénuée de papillotement.

Les touches suivantes sont actives uniquement dans le mode MEMORY ON.

NOTE: L'affichage simultané d'un signal en temps réel et d'un signal en mémoire n'est pas possible.



La touche SINGLE étant relâchée (RECURRENT = itératif), la mémoire d'affichage est constamment rafraîchie par de nouvelles informations. Cette action se produit à des intervalles de temps déterminés, selon la position du réglage TIME/DIV. La touche SINGLE étant enfoncée, le rafraîchissement du contenu de la mémoire d'affichage n'a lieu qu'une seule fois, lorsque le niveau de déclenchement est atteint. Un nouveau rafraîchissement de la mémoire n'aura lieu qu'après l'enfoncement de la touche RESET ou CLEAR. La position du point de déclenchement sur l'écran est tributaire de la valeur PRE TRIG sélectionnée. Pendant le temps qui s'écoule entre deux remises à zéro, le contenu de la mémoire d'affichage est présenté. La lampe-témoin NOT TRIG'D est en position ON, entre la remise à zéro et le rafraîchissement du contenu de la mémoire.



Si la touche SINGLE est enfoncée, le rafraîchissement du contenu de la mémoire peut avoir lieu, à condition que la touche RESET soit engagée. NOTE: La touche RESET n'a d'efficacité qu'en combinaison avec la touche SINGLE. (Voir aussi 4.4.2.3.).



L'enfoncement de la touche CLEAR entraîne l'effacement du contenu de la mémoire d'affichage. Cette fonction est désactivée dans le mode LOCK. Si l'on enfonce la touche CLEAR alors que le mode SINGLE est sélectionné, on obtient automatiquement une remise à zéro. En mode COMPARE, c'est seulement l'information active qui sera effacée.

- L'enfoncement de la touche CLEAR donne lieu à une ligne horizontale au centre de l'écran.
- L'enfoncement de la touche CLEAR à deux reprises en une seconde, aboutit à une absence totale de signal sur l'écran.
- L'enfoncement de la touche CLEAR, une seule fois, dans le mode $X=A/Y=B$ entraîne l'apparition d'un point sur l'écran.

La touche LOCK étant relâchée, le signal d'entrée s'écrit dans la mémoire d'affichage après une impulsion de déclenchement.



La touche LOCK étant enfoncée, la totalité du système de mémoire est bloquée et le contenu de la mémoire d'affichage ne peut pas être modifié. Toutefois, lorsque la touche LOCK est libérée, l'information numérique portée par le signal d'entrée sera à nouveau introduite dans la mémoire d'affichage, après l'apparition d'une impulsion de déclenchement. Les fonctions d'affichage telles que $XA/Y=B$, DISPLAY QUART, SMOOTH et grossissement $\times 10$ restent actives lorsque la touche LOCK est enfoncée, étant donné que ces fonctions n'entraînent pas l'effacement du contenu original de la mémoire.



La touche COMPARE étant enfoncée, il est possible de comparer deux signaux par voie sélectionnée. La moitié des emplacements d'adresses contenus dans la mémoire d'affichage sont bloqués ("anciens") et un même nombre d'emplacements d'adresses peuvent être introduites avec une information de signal plus récente ("nouveaux"). On peut ainsi comparer les informations "anciennes" et "nouvelles".

A l'aide des commandes de position, seule la "nouvelle" information pourra être déplacée verticalement sur l'écran.

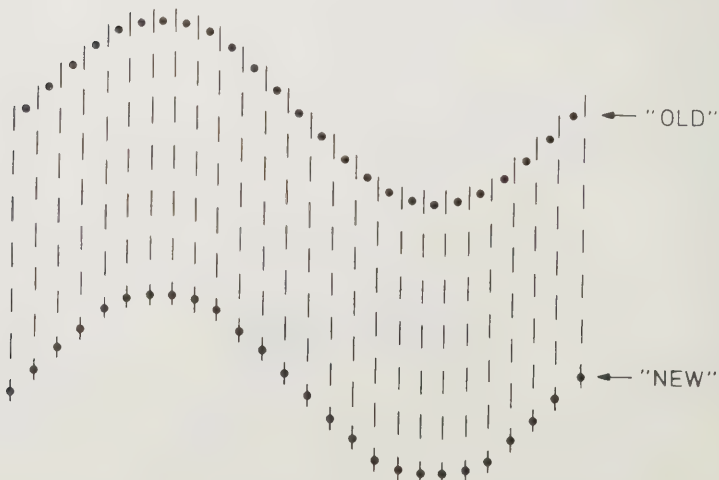
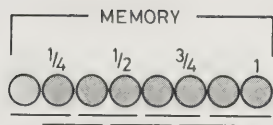


Fig. 4.5. Mode de comparaison.

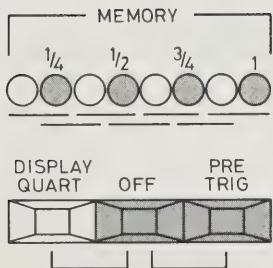
Si l'on relâche pour aussitôt enfoncer à nouveau la touche COMPARE, l'information appelée "nouvelle" se trouve alors bloquée et est considérée comme une information "ancienne". Une comparaison avec une nouvelle information "nouvelle" devient alors possible, et ainsi de suite.

Le nombre maximal de signaux affichés est de huit (soit les informations de signal "anciennes" et "nouvelles" pour les quatre voies A, B, C et D).

NOTE: Le mode COMPARE est inopérant dans les positions $X=A/Y=B$ et MIN/MAX. Toute sélection erronée sera indiquée par le clignotement de la rangée de 8 LED. (Voir aussi 4.4.2.4.)



- Rangée de 8 lampe-témoin du type LED destinées à indiquer plusieurs fonctions.
- Indication de la longueur du déclenchement sélectionné dans le mode PRE-TRIG (une seule LED clignote).
 - Indication du quartier de mémoire sélectionné dans le mode DISPLAY QUART (deux LED adjacentes sont en position ON).
 - Indication de combinaisons erronées de touches enfoncées. Dans ce cas, la rangée des 8 lampes-témoin se mettra à clignoter selon une certaine fréquence. C'est ce qui se produit si les combinaisons erronées suivantes sont sélectionnées:
 - COMPARE — $X=A/Y=B$
 - ABCD CHOP — $Y=A/Y=B$
 - MIN/MAX — $X=A/Y=B$
 - MIN/MAX — COMPARE
 - MIN/MAX — échantillonnage séquentiel 100 $\mu s/div$... 0,1 $\mu s/div$.
 - XA/Y=B — une seule voie sélectionnée.
 - Indication du bon fonctionnement de la routine de mise sous tension, c'est-à-dire que toutes les lampes-témoin s'allument pendant trois secondes environ. (Voir section 4.2.2.)



Dans le mode PRE-TRIG, les événements relatifs au signal d'entrée avant le point de déclenchement, peuvent être visualisés sur l'écran.

Les positions 1/4 – 1/2 – 3/4 et 1 du point de déclenchement peuvent être sélectionnées par enfoncement de la touche PRE-TRIG une ou plusieurs fois, ce qui sera indiqué par le clignotement d'une lampe de la rangée LED.

La sélection de 1 position sur 5 peut être réalisée comme illustré (à savoir 0 – 1/4 – 1/2 – 3/4 – 1 de la longueur de mémoire).

Le position 0 peut être sélectionnée par pression simultanée des touches PRE TRIG et OFF.

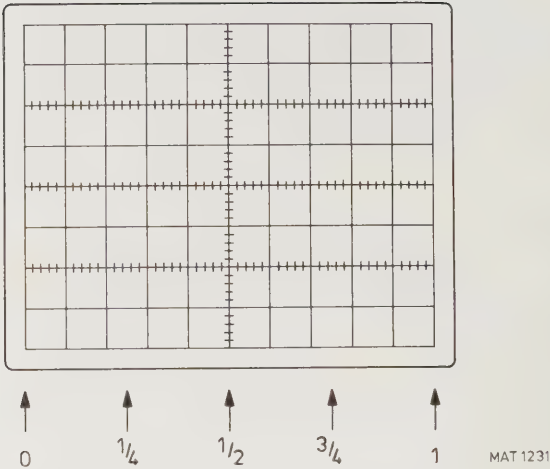
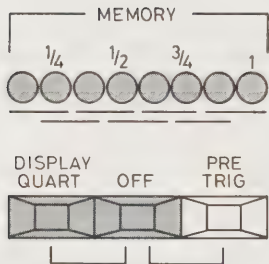


Fig. 4.6. Mode de prédéclenchement (PRE-TRIG).

La fonction PRE-TRIG n'est utilisable qu'avec les positions du commutateur TIME/DIV : 0,5 s/div ... 0,2 ms/div (donc lorsque la lampe-témoin REP ONLY est éteinte).

La fonction PRE-TRIG peut également être utilisée dans le mode EXT CLOCK.

Pour les positions du commutateur TIME/DIV 100 µs/div ... 0,1 µs/div, le réglage PRE-TRIG est automatiquement coupé. (Voir aussi 4.4.2.6.)



Dans le mode DISPLAY QUART, un quart du total du contenu de la mémoire d'affichage peut être présenté sur l'écran. La mémoire totale contient 4096 valeurs instantanées du signal de mesure, tandis qu'en mode DISPLAY QUART, on obtient une sélection de 1024 valeurs instantanées du contenu de la mémoire pour affichage sur l'écran.

1000 mots sont présentés, répartis sur 10 divisions (24 mots sont affichés en dehors des 10 divisions horizontales).

Si l'on appuie une ou plusieurs fois sur la touche DISPLAY QUART, on peut sélectionner un parmi les sept autres quartiers se chevauchant. Ceci est indiqué par l'allumage de deux lampes dans la rangée de 8.

Les emplacements des sept quartiers de mémoire affichés sont:

	1:	0 ... 1023
	2:	512 ... 1535
	3:	1024 ... 2047
	4:	1536 ... 2554
	5:	2048 ... 3071
	6:	2560 ... 3583
	7:	3072 ... 4095

MEMORY
1/4 1/2 3/4 1
1 2 3 4 5 6 7

Après l'affichage du dernier quartier et nouvelle pression exercée sur la touche DISPLAY QUART, c'est le premier quartier qui se trouve à nouveau sélectionné.

La totalité du contenu de la mémoire est à nouveau affichée dès que sont enfoncées simultanément les touches DISPLAY QUART et OFF. Toutes les lampes-témoin s'éteignent.



On remarquera que dans le mode DISPLAY QUART, les axes d'échelle de temps restent ignorés. Pour trouver l'échelle de temps, le réglage du commutateur TIME/DIV doit être divisé par 4 (ou par 40 si la commande X MAGN est également activée). (Voir aussi 4.4.2.5.)

L'enfoncement de la touche OFF rétablit les réglages aussi bien DISPLAY QUART que PRE-TRIG.

Lorsque TIME/DIV est enfoncée, les trois positions les plus lentes (indiquées en jaune) du commutateur TIME/DIV seront modifiées comme suit:

0,5 s/div → 5 s/div

0,2 s/div → 2 s/div

0,1 s/div → 1 s/div

La couleur de ces trois réglages sur la plaquette indicatrice est conforme à la couleur du texte TIME/DIV.

Lorsque cette touche TIME/DIV a été actionnée, l'affichage en cours est interrompu et une nouvelle image est présentée, à partir du côté gauche de l'écran, et aussi avec les nouveaux axes de temps sélectionnés.

Lorsque ABCD CHOP est enfoncé, deux voies supplémentaires C et D (bande passante 1 MHz) sont ajoutées et ce sont donc les quatre voies qui sont maintenant affichées.

Les voies C et D comprennent toutes deux sensibilités fixes de 0,1 V/div et de 1 V/div, à sélectionner par des douilles d'entrée BNC. Ces douilles sont situées à l'arrière de l'oscilloscope.

Deux commandes à tournevis, permettant le décalage vertical de signaux des voies C et D sur l'écran, sont situées au côté gauche du capot de l'instrument.

NOTE: Le mode ABCD CHOP est inopérant dans les modes X=A/Y=B et MIN/MAX.

Ceci est indiqué par le clignotement de la rangée de 8 LED. (Voir aussi 4.4.2.8.)

Lorsque MIN/MAX est enfoncée, l'amplitude maximale et minimale du signal, dans le temps compris entre deux échantillonnages successifs, est mesurée par des détecteurs de crête. Ces amplitudes maximale et minimale seront emmagasinées dans la mémoire d'affichage et présentées.

L'application du mode MIN/MAX réside dans:

- l'affichage de l' "enveloppe" des signaux HF modulés.
- la détection des signaux parasites de très courte durée (glitch); les impulsions d'une largeur de 10 ns continuent à être captées avec une amplitude de 50%. (Voir fig. 4.7.)

- détection des signaux équivoques (aliasing).

En mode de voie double MIN/MAX, le système fonctionne en alternance (le mode coup par coup est changé en mode coup double).

NOTE: Le mode MIN/MAX ne fonctionne que pour les positions du commutateur TIME/DIV de 5 s/div à 0,2 ms/div (à savoir lorsque la lampe REP ONLY est éteinte). Le mode MIN/MAX est inopérant avec les modes X=A/Y=B, ABCD CHOP, COMPARE, ainsi que dans les positions du commutateur TIME/DIV pour lesquelles la LED REP ONLY est allumée.
Une sélection erronée serait indiquée par le clignotement de la rangée de 8 LED (voir aussi 4.4.2.7.)

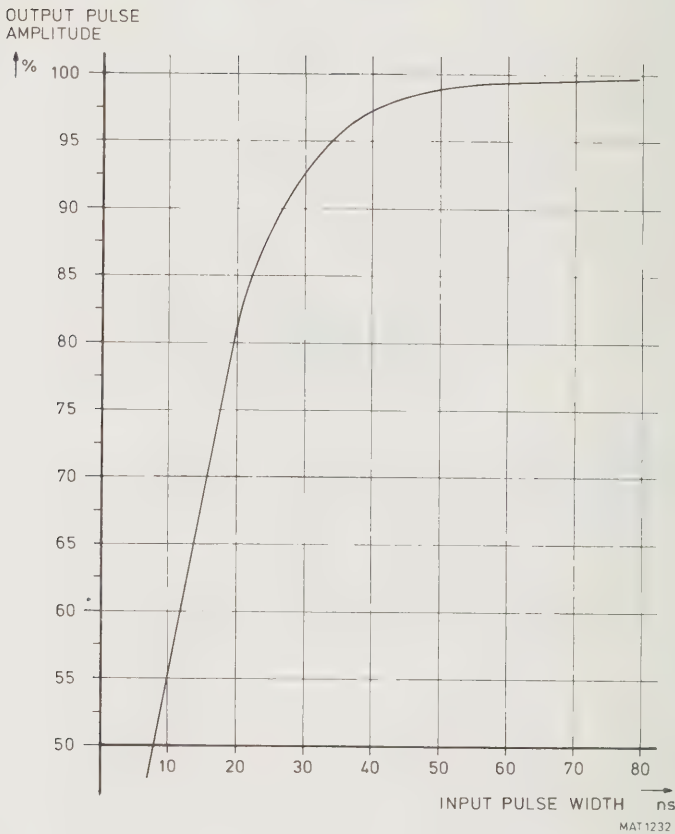


Fig. 4.7. Largeurs de l'impulsion d'entrée de détection de crête par rapport à l'amplitude de l'impulsion de sortie (typique).



Lorsque X=A/Y=B est relâchée, l'affichage normal X=t est tiré du réglage original de la base de temps.

La touche X=A/Y=B étant enfoncée, les valeurs numérisées tirées de la voie A, dans le plan horizontal, et la moyenne des deux valeurs numérisées séquentielles tirées de la voie B, dans le plan vertical, seront présentées sur l'écran.

Ce mode XY diffère du mode X-DEFL en position MEMORY OFF. Il s'agit d'une autre manière de présenter le contenu de la mémoire d'affichage. Ce contenu est influencé par le réglage du commutateur TIME/DIV et par le niveau de déclenchement. De même, le mode DISPLAY QUART est maintenant opérant.

NOTE: Le mode $X=A/Y=B$ fonctionne uniquement avec le mode de voie double et est inopérant dans les modes COMPARE, MIN/MAX ou ABCD CHOP.
Une sélection erronée serait indiquée par le clignotement des 8 LED de la rangée.



La touche SMOOTH étant enfoncée, un filtre résistance/capacité est mis en oeuvre dans la voie d'affichage, avec une constante de temps de 7 μ s, de manière à fournir une trace adoucie et à entraîner la disparition des points.

Ce dispositif fonctionne en mode aussi bien $X=t$ que $Y=A/Y=B$.

NOTE: Le dispositif SMOOTH peut modifier le signal présenté sur l'écran, du fait de la diminution de la bande passante de la voie d'affichage.
(Voir aussi 4.4.2.10.)



Lorsque MEMORY DUMP est sélectionné, la totalité du contenu de la mémoire d'affichage est vidée, par l'intermédiaire du bus-interface IEEE-488, vers un enregistreur à cassette numérique (tel que, par exemple, le PHILIPS PM 4201) qui devra être raccordé au connecteur IEEE-488 sur le panneau arrière.

Cette fonction ne nécessite pas la présence d'un contrôleur-coupleur.

NOTE: La touche MEMORY DUMP ne fonctionne qu'en présence d'une option IEEE-488 dans l'oscilloscope. (Voir aussi 4.4.2.11.)

- ☒ REMOTE
- ☐ REP ONLY
- ☐ NOT TRIG'D

Lampe-témoin indiquant que le bus-interface IEEE-488 prend le pas sur la section de mémoire des commandes du panneau avant et du commutateur TIME/DIV.

Les réglages et les sorties peuvent alors être contrôlés par d'autres instruments extérieurs à l'oscilloscope.

La remise en position "LOCAL" s'obtient uniquement par le contrôleur IEEE-488 ou par la commutation sur ARRÊT et MARCHÉ de l'oscilloscope.

Pour la procédure de fonctionnement de l'IEEE-488, il faut se référer à la section appropriée du Mode d'Emploi.

NOTE: L'indication REMOTE (à distance) fonctionne uniquement si une option IEEE-488 est incorporée à l'oscilloscope.
Cette lampe REMOTE s'éteint si l'oscilloscope est commuté en position MEMORY OFF, par le contrôleur, au cours du fonctionnement IEEE.

- ☐ REMOTE
- ☒ REP ONLY
- ☐ NOT TRIG'D

Lampe-témoin indiquant que l'appareil est réglé sur le mode d'échantillonnage séquentiel (à savoir 100 μ s ... 0,1 μ s/div).

Dans ce cas, seuls des signaux à caractère itératif peuvent être mesurés.

- ☐ REMOTE
- ☐ REP ONLY
- ☒ NOT TRIG'D

EXT CLOCK (TTL)
 ▲ 10V PEAK



NOTE: Si la lampe-témoin REP ONLY est allumée, les fonctions PRE-TRIG et MIN/MAX ne pourront pas être utilisées. La sélection de MIN/MAX en échantillonnage séquentiel est indiquée par le clignotement de la rangée de lampes LED. La lampe-témoin REP ONLY est toujours éteinte avec MEMORY OFF.

Lampe-témoin indiquant qu'aucun signal de déclenchement n'est présent.

OFF signifie:

- touche SINGLE relâchée : Oscilloscope enclenché.
- touche SINGLE enfoncée : Indication de captage du signal.

ON signifie:

- touche SINGLE relâchée : Oscilloscope non enclenché.
- touche SINGLE enfoncée : Oscilloscope en attente d'impulsion de déclenchement (armé).

NOTE: — Aux basses fréquences de déclenchement, la lampe-témoin clignote.
 — La lampe-témoin est toujours allumée en position LOCK.

Douille d'entrée BNC pour signaux d'horloge externes à niveau TTL (logique transistor-transistor). La fréquence d'horloge maximale est de 1 MHz. Si un signal TTL d'une fréquence de ≥ 40 Hz est appliqué à cette entrée BNC, des échantillons sont alors automatiquement prélevés à la cadence de la fréquence EXT CLOCK. Ceci étant, le commutateur TIME/DIV est inopérant.

4.3.5. Panneau arrière

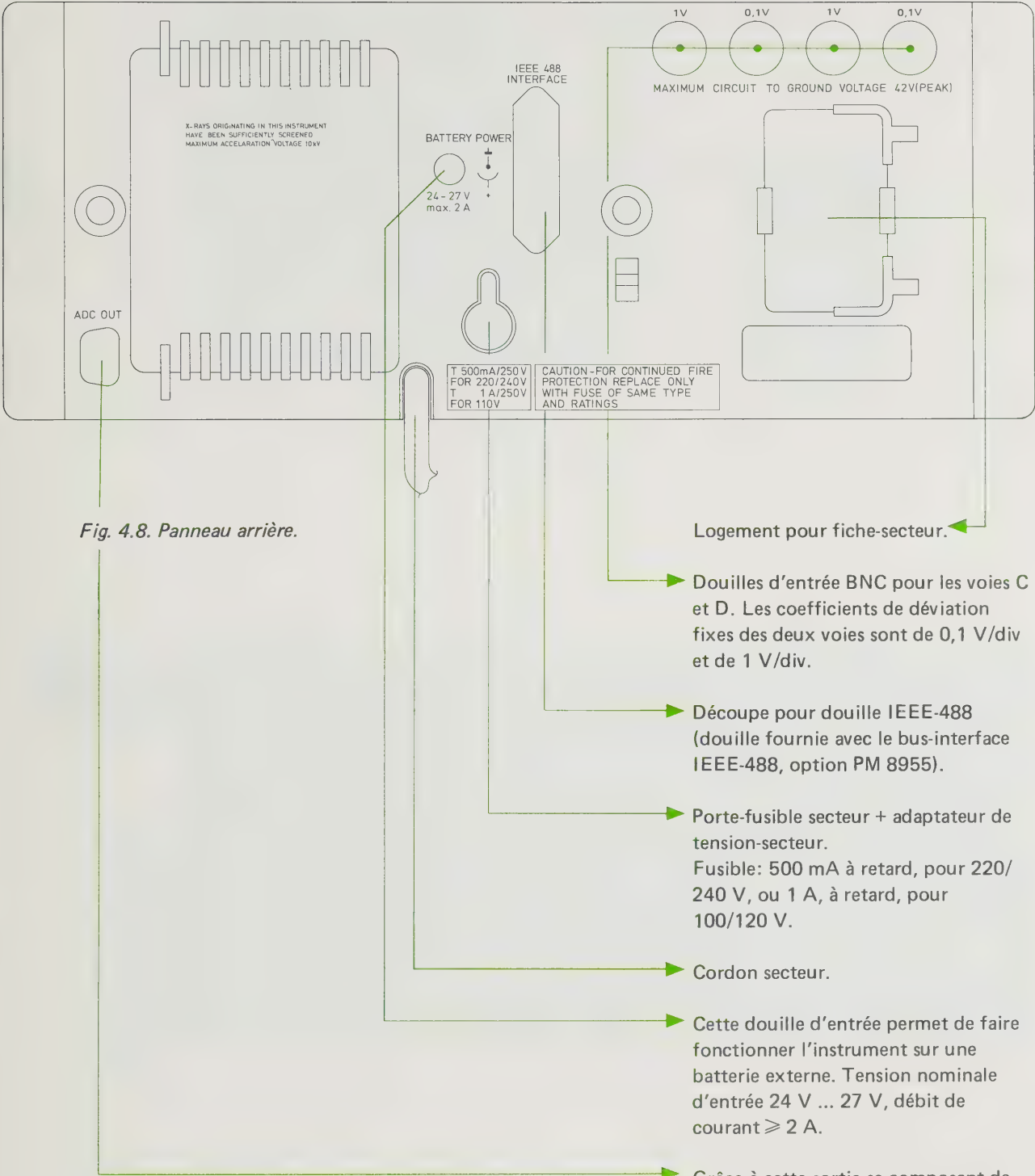


Fig. 4.8. Panneau arrière.

- Logement pour fiche-secteur.
- Douilles d'entrée BNC pour les voies C et D. Les coefficients de déviation fixes des deux voies sont de 0,1 V/div et de 1 V/div.
- Découpe pour douille IEEE-488 (douille fournie avec le bus-interface IEEE-488, option PM 8955).
- Porte-fusible secteur + adaptateur de tension-secteur.
Fusible: 500 mA à retard, pour 220/240 V, ou 1 A, à retard, pour 100/120 V.
- Cordon secteur.
- Cette douille d'entrée permet de faire fonctionner l'instrument sur une batterie externe. Tension nominale d'entrée 24 V ... 27 V, débit de courant ≥ 2 A.

Douille X 10
ADC OUT

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| Broche 1: CONV READY (BUSY) | |
| Broche 2: ADC 0 | |
| Broche 3: ADC 1 | |
| Broche 4: ADC 2 | broche 10: Terre |
| Broche 5: ADC 3 | broche 11: Terre |
| Broche 6: ADC 4 | broche 12: Terre |
| Broche 7: ADC 5 | broche 13: Terre |
| Broche 8: ADC 6 | broche 14: Terre |
| Broche 9: ADC 7 | broche 15: Terre |

Grâce à cette sortie se composant de 8 bits de sortie ADC + signal "Conversion prête", l'oscilloscope peut être utilisé en tant que convertisseur analogique-numérique. La fréquence de conversion peut être tirée de la base de temps ou de la fréquence d'entrée EXT CLOCK. En mode REP ONLY (échantillonnage), il y a un temps mort entre deux échantillonnages, de sorte qu'un rapport chronologique direct ne peut pas être obtenu.

4.3.6. Côté gauche du coffret



MAT 1234

Fig. 4.9. Commandes de position des voies C et D.

4.3.7. Fond du coffret



MAT 1235

Fig. 4.10. Sélecteurs d'adresses pour option IEEE.

4.4. INSTRUCTIONS D'EMPLOI DÉTAILLÉES

Avant la mise en service, il faut s'assurer que l'oscilloscope a été convenablement installé, conformément aux instructions fournies à la Section 3, et aussi que les diverses précautions décrites ont été observées. La procédure suivante donne une indication générale permettant de savoir si l'oscilloscope fonctionne correctement; en outre, elle décrit une routine appropriée pour la mise en service initiale, préalable à toute prise de mesures.

Cette procédure sera particulièrement utile pour les opérateurs qui ne sont pas familiarisés avec ce type d'oscilloscope.

4.4.1. Section de l'oscilloscope à temps réel (touche MEMORY ON relâchée)

4.4.1.1. Possibilités d'entrée A et B

L'oscilloscope présente deux voies verticales identiques, dont chacune se prête soit aux mesures YT en combinaison avec le générateur de base de temps, soit aux mesures XY en combinaison avec la voie horizontale externe.

Commutateur AC/DC et 0:

Les signaux à observer sont injectés à la douille d'entrée A et/ou B, tandis que le commutateur AC/DC est réglé sur AC (courant alternatif) ou DC (courant continu), selon la composition du signal. Comme l'amplificateur vertical est à couplage direct, la totalité de la bande passante de l'instrument est disponible; les composantes de courant continu sont présentées en tant que décalages de trace, lorsque le commutateur AC/DC est tourné sur DC. Ceci peut présenter un inconvénient lorsqu'il s'agit d'afficher de faibles signaux superposés à de puissantes tensions continues. Toute atténuation du signal se traduira également par une atténuation de la faible composante de courant alternatif. On pallie cette situation en utilisant la position AC du commutateur d'entrée, utilisant ainsi un condensateur de blocage pour supprimer les signaux C.C. et B.F. Il se produira cependant une certaine chute d'impulsion lorsque des signaux B.F. de forme rectangulaire seront affichés.

La position 0 entraîne l'interruption du signal d'entrée et met à la terre l'entrée de l'amplificateur, de manière à fournir un contrôle rapide du niveau de référence de 0 V.

Mesures YT:

Pour l'affichage d'un signal, on peut procéder à la sélection de l'une des deux voies verticales, à l'aide de l'une des touches A ou B des commandes de mode d'affichage vertical.

Lorsque l'une des touches ALT ou CHOP est enfoncée, deux signaux différents peuvent être affichés simultanément. Le coefficient de déviation Y (et la polarité pour la voie B uniquement) peut être sélectionné individuellement pour chaque voie.

Lorsque la touche ALT est sélectionnée, l'affichage passe d'une voie à l'autre pendant le retour du spot du signal de base de temps. Bien que le mode ALTERNATE puisse être utilisé à toutes les vitesses de balayage du générateur de base de temps, le mode CHOPPED fournira une meilleure qualité d'affichage pour les longs temps de balayage, étant donné que, dans le mode ALT, ces alternances de balayage lent deviennent nettement visibles.

En mode CHOP, l'affichage passe d'une voie à l'autre, selon une fréquence fixe. Si la touche ADD du commutateur de mode d'affichage est sélectionnée, les tensions de signal des deux voies verticales seront ajoutées. D'après la position du commutateur "PULL TO INVERT" de la voie B, ce sera soit la somme, soit la différence des signaux d'entrée qui sera présentée. Le mode ADD permet également de procéder à des mesures différentielles. A l'aide de ces mesures, on tire parti de la réjection en mode commun pour la position ADD.

Lorsque le commutateur "PULL TO INVERT" de la voie B est réglé sur INVERT, les portions de mode commun des signaux aux douilles A et B seront seulement soumises à une très faible amplification, par rapport aux portions de mode différentiel.

Mode différentiel:

Ainsi qu'il a été dit plus haut, le mode A-B est sélectionné par l'enfoncement de la touche ADD et par traction sur la commande POSITION de la voie B ("PULL TO INVERT").

Pour les mesures au cours desquelles les lignes de signal portent d'importants signaux en mode commun, comme par exemple le ronflement, le mode différentiel supprimera largement ces signaux en laissant subsister les éléments intéressants (A-B). La capacité de l'oscilloscope à supprimer les signaux en mode commun est exprimée par le facteur CMT (réjection en mode commun).

Pour obtenir le degré de réjection en mode commun, tel que spécifié, il convient tout d'abord d'égaliser le gain des voies A et B. Ceci s'effectue en raccordant les deux voies au connecteur de sortie CAL et en réglant l'une des deux commandes continues, à l'aide du commutateur AMPL/DIV, pour obtenir une déviation minimale sur l'écran.

Si l'on utilise des sondes passives 10:1, un processus d'égalesation similaire est recommandé, s'obtenant par le réglage des commandes de compensation correspondantes, pour obtenir une déviation minimale.

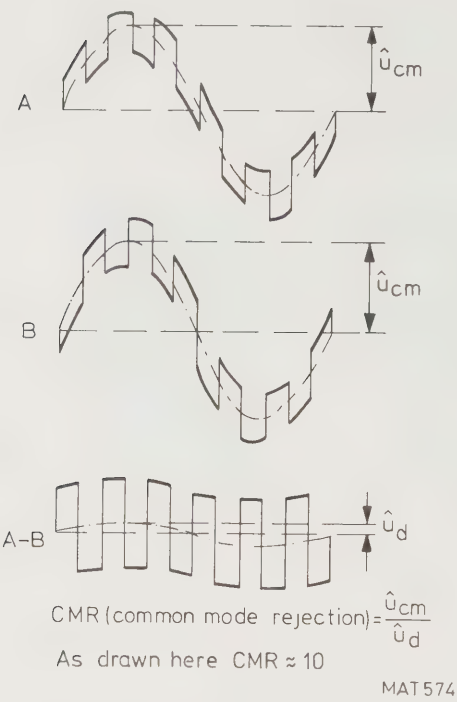


Fig. 4.11. Supression des signaux en mode commun

Mesures XY:

Si le commutateur TIME/DIV est réglé sur X DEFL, et que l'une des touches TRIG ou X DEFL est enfoncée, le générateur de base de temps est à l'arrêt. Si par exemple, la touche A est enfoncée, un signal appliqué à la voie verticale A serait alors utilisé pour la déviation horizontale.

Le commutateur AC/DC/0, ainsi que l'atténuateur à gradins de la voie A restent en fonction.

La dérive de la trace horizontale est possible, à l'aide de la commande de POSTION X, ainsi que la commande continue des coefficients de déviation, à l'aide de la commande A AMPL/DIV.

La voie verticale B peut également être utilisée pour la déviation X, si l'on enfonce la touche B des commutateurs TRIG ou X DEFL.

Il est possible également de recourir à une tension interne, de fréquence secteur, ou à un signal appliqué à la douille EXT pour la déviation X, à condition d'enfoncer la touche TRIG ou X DEFL appropriée.

Le signal externe pourra être à couplage direct ou capacitif (limite de fréquence inférieure 5 Hz), si l'on enfonce la touche appropriée des commutateurs de couplage de déclenchement.

Les mesures XY fournissent un moyen d'établir des comparaisons de dérive de phase ou de fréquence, en affichant des valeurs de Lissajous pour les deux signaux. Les mesures peuvent être réalisées jusqu'à 100 kHz avec un erreur de phase de moins de 3° entre les voies horizontale et verticale.

La sensibilité correspondant aux diverses possibilités de mode XY est illustrée dans le tableau suivant:

Dévation X	Sensibilité
A	Réglage AMPL/DIV A \pm 10 %
B	Réglage AMPL/DIV B \pm 10 %
EXT	0,2 V/DIV \pm 10 %
EXT \div 10	2 V/DIV \pm 10 %
LINE (LIGNE)	8 divisions

4.4.1.2. Déclenchement et base de temps

Pour afficher un signal, la déviation horizontale doit toujours commencer en un point fixe du signal, afin d'obtenir un affichage stationnaire.

Le démarrage du générateur de base de temps est donc déterminé par d'étroites impulsions de déclenchement constituées dans la section de déclenchement et contrôlées par un signal émanant de l'une des sources d'entrée verticale, ou une tension interne de fréquence-secteur (ligne), ou bien encore une source externe.

Couplage de déclenchement:

Les méthodes de couplage de déclenchement peuvent être choisies à l'aide des commutateurs AUTO, AC, DC, TV et SLOPE.

Lorsque AC est enfoncé, un condensateur de blocage est incorporé au circuit pour supprimer les signaux de courant continu.

Lorsque DC est enfoncé, le signal de déclenchement passe sans modification.

Lorsque TV est enfoncé, le déclenchement des signaux Vidéo TV peut être obtenu.

La synchronisation ligne ou trame s'obtient comme établi par le commutateur TIME/DIV (trame entre 0,5 s/div et 50 μ s/div, et ligne entre 20 μ s/div et 0,2 μ s/div).

Pour le fonctionnement normal (sans possibilité de mise en mémoire), le mode AUTO est des plus utiles, car fournissant une ou plusieurs traces sur l'écran, même en l'absence de signaux de déclenchement. Par surcroît, pour une amplitude de signal supérieure à une division, ce mode permet un déclenchement stable, selon la position de la commande LEVEL; sa gamme est automatiquement conformée à la valeur crête-à-crête du signal de déclenchement sélectionné.

En mode AUTO, le signal de déclenchement est couplé capacitivement.

Ceci étant, le réglage de la commande de niveau est facilité pour les signaux de déclenchement de faible amplitude.

Le mode AUTO ne peut pas être utilisé pour des signaux à faibles cadences de répétition (20 Hz ou moins), car les balayages pourraient avoir le champ libre entre les déclenchements. En conséquence, le déclenchement normal (touche AC ou DC enfoncée) devra être utilisé pour les signaux à faible cadence de répétition.

Pour le déclenchement normal, les balayages sont uniquement déterminés par un signal de déclenchement appliqué, tandis que la commande de niveau (LEVEL) doit être réglée en conséquence.

Si la touche AC ou DC est enfoncée, la plage de la commande de niveau est fixe (+ ou -4 divisions aux positions extrêmes de la commande, par rapport au milieu de l'écran).

La composante de courant continu du signal de déclenchement peut être bloquée par l'enfoncement de AC.

Ainsi qu'il a été dit précédemment, ceci s'avère utile si le déclenchement s'effectue avec des signaux de courant alternatif superposés à un puissant niveau de courant continu.

En couplage AC, le niveau auquel commence l'affichage sera modifié par les changements intervenant dans la valeur moyenne du signal de déclenchement. Le niveau de déclenchement perd donc sa référence par rapport à la masse. Ceci peut provoquer une certaine instabilité, en présence de formes d'onde subissant des variations d'intervalles de temps, d'un cycle à l'autre.

Normalement, il est préférable de recourir à la position DC.

La sélection de pente en vue du déclenchement s'obtient à l'aide de la touche +/-. En mode TV, il faut sélectionner "-" pour les signaux vidéo négatifs et "+" pour les signaux vidéo positifs.

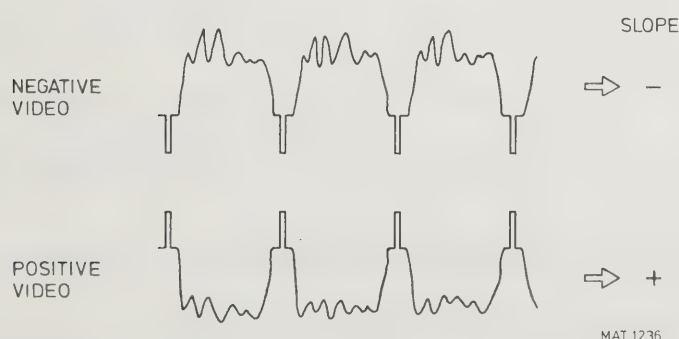


Fig. 4.12. Signaux vidéo négatifs et positifs

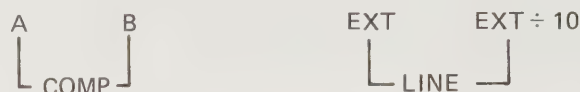
La commande LEVEL est inopérante en mode TV.

La commande LEVEL peut être tirée pour le mode DUAL. (Fonctionne uniquement en mode MEMORY ON).

Ceci signifie que le déclenchement s'effectue sur la première pente du signal d'entrée (pas importe que cette pente soit positive ou négative).

Sources de déclenchement:

Les sources de déclenchement MTB peuvent être sélectionnées à l'aide des touches TRIG ou X DEFL du panneau avant:



- Le déclenchement interne est le plus répandu, car ne nécessitant qu'un seul signal (le signal d'entrée) pour obtenir un déclenchement stable.
- Le déclenchement externe s'avère avantageux lorsqu'il s'agit de repérer plusieurs signaux; en effet, il n'y a alors plus besoin de régler et de rétablir les commandes de déclenchement (LEVEL, SLOPE et SOURCE) lorsque l'on change le signal d'entrée. En outre, les entrées A et B restent libres pour examiner des formes d'onde.
- Sélection de la source de déclenchement. Lorsque l'on compare des formes d'onde avant un certain rapport avec la fréquence, il faudra toujours choisir le signal ayant le plus faible taux de répétition en tant que source de déclenchement. Ceci permettra d'éviter les images doubles (mode écrêté) ou les décalages chronologiques erronés (mode d'alternance).
- Déclenchement composite (uniquement MEMORY OFF). En déclenchement interne normal, les signaux sont tirés des étages préamplificateurs de voies soit A, soit B; par contre, lorsque COMP est sélectionné (A et B enfoncés simultanément), un signal est tiré de l'étage amplificateur de ligne de retard suivant le commutateur de voie électronique.

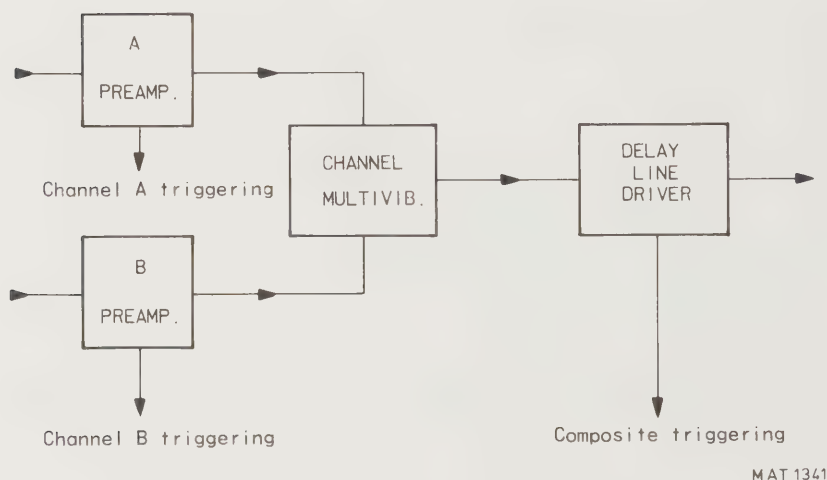


Fig. 4.13. Diagramme schématisé du circuit de déclenchement composite

Le déclenchement composite présente trois avantages:

1. En mode différentiel (mesures A-B), le déclenchement est tiré du signal différentiel et n'est donc pas affecté par les signaux en mode commun.
2. Pour le fonctionnement sur une voie, il n'est pas nécessaire de faire passer les sources de déclenchement de A à B et vice versa.
3. En mode d'alternance, il est possible de comparer des signaux n'ayant pas de rapport chronologique entre eux.

NOTE: Le déclenchement composite est efficace uniquement en position ALT, lorsque le fonctionnement double voie est requis.

Si le déclenchement composite est utilisé dans une opération à double voie et qu'un seul signal est appliqué (à l'entrée A ou B), il est impossible d'obtenir un déclenchement stable. Ceci est parfaitement normal, étant donné que la source de déclenchement est également commutée de A vers B.

Si deux signaux sont appliqués, les signaux affichés devront se chevaucher en partie pour donner lieu à un déclenchement stable.

- Le déclenchement de ligne (secteur) (uniquement en position MEMORY OFF) s'avère utile lorsque le signal d'entrée présente un rapport de fréquence avec la ligne (secteur).

Maintien

La commande HOLD OFF (maintien) variable joue un rôle utile dans les applications numériques et d'informatique, lorsque des configurations complexes d'impulsions doivent être mesurées.

Si une configuration d'impulsions complexe est affichée et que cette configuration est également utilisée pour le déclenchement, il peut se produire un affichage double ou même plusieurs fois multiple de l'image. Lorsque l'on compare des configurations d'impulsions dans le mode d'alternance, des décalages erronés sur le plan chronologique peuvent aussi se produire. De tels effets pourront être corrigés par ajustage de la commande HOLD OFF en vue d'accroître le temps de maintien.

Normalement, la commande HOLD OFF devra être tournée à fond dans le sens des aiguilles pour conserver la brillance de la trace aux vitesses de balayage les plus rapides.

La commande HOLD OFF variable fonctionne également si MEMORY ON est sélectionné, mais uniquement dans les positions du commutateur TIME/DIV pour lesquelles la lampe-témoin REP ONLY s'allume.

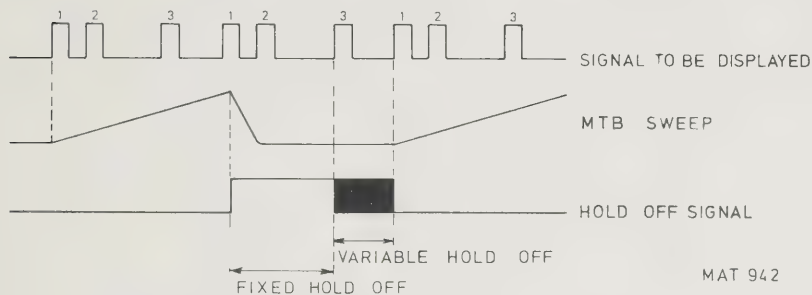


Fig. 4.14. *HOLF-OFF (maintien) variable (pallie les décalages chronologiques erronés et les images doubles).*

Agrandisseur X:

Lorsque la commande à tirette X MAGN est actionnée, le balayage sur l'écran s'étend jusqu'à 10 fois le réglage TIME/DIV.

Dans cette position, la position de signal présentée sur la largeur d'une division au centre de l'écran, en position x1 (X MAGN étant enfoncé), sera agrandie le long de l'axe de temps selon un facteur fixe de 10, puis occupera toute la largeur de l'écran.

Le créneau de temps réduit fournit un affichage plus détaillé.

A l'aide de la commande X POS, toute portion de la trace peut être déplacée vers la zone d'affichage.

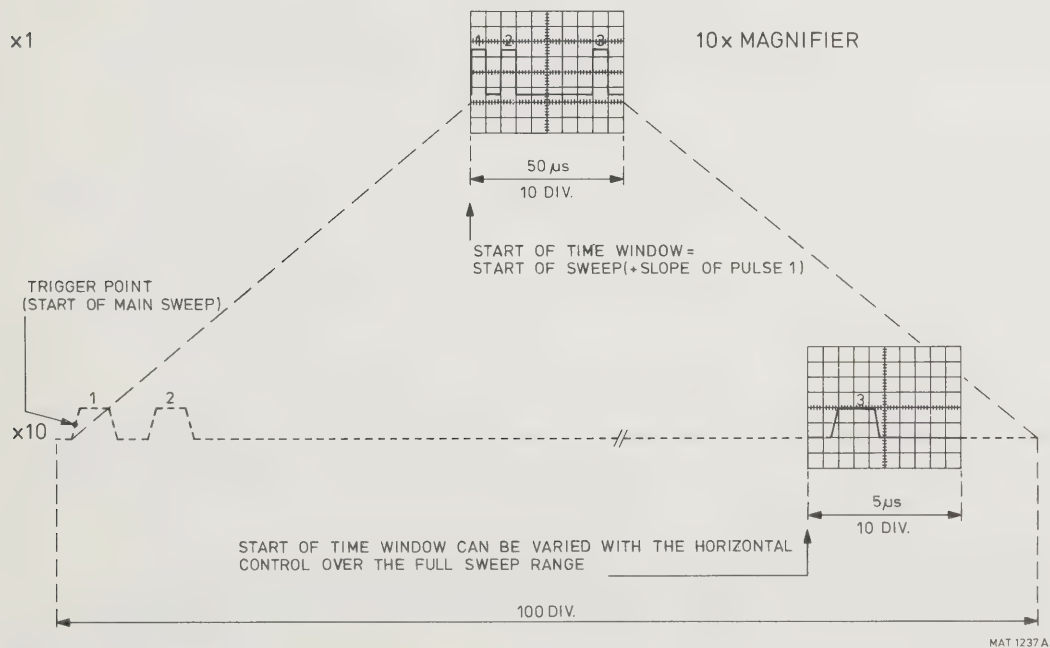


Fig. 4.15. *Grossissement X*

4.4.1.3. Utilisation des sondes

Les sondes passives 1:1 seront utilisées uniquement pour le courant continu et les basses fréquences. Le chargement capacitif atténue les hautes fréquences ou accroît le temps de montée des signaux de mesure (selon d'impédance de source).

Les sondes passives 10:1 ont une charge capacitive moindre, généralement de 10 pF à 20 pF environ. Les sondes FET sont supérieures, surtout si des mesures doivent être prises à partir de points d'essai à haute impédance ou dans les limites de fréquence supérieures de la bande passante de l'oscilloscope.

Les sondes passives 10:1 doivent être adéquatement compensées avant l'utilisation. Une compensation erronée aboutirait à des distorsions d'impulsion ou à des erreurs d'amplitude aux fréquences élevées. Pour un réglage correct, utilisez la connexion de sortie CAL:

4.4.1.4. Mesure du temps de montée

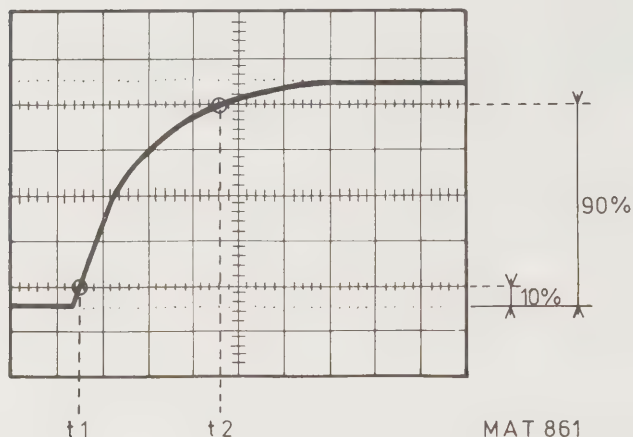


Fig. Mesure du temps de montée $t_R + t_2 (90\%) - t_1 (10\%)$ (formule générale)

$$\text{Temps de montée de l'oscilloscope (s)} = \frac{0,35}{\text{bande passante (Hz) de l'instrument}}$$

NOTE: Il faut se rappeler que les imprécisions du tube cathodique et de la base de temps, ainsi que le temps de montée du générateur (mesuré à l'aide d'une impulsion d'entrée à temps de montée de ≤ 1 ns) peuvent influencer le comportement de l'instrument.

Mesure du temps de montée d'un signal appliquée aux entrées verticales:

Il faut tenir compte du fait que le temps de montée mesuré sur l'écran de l'oscilloscope est influencé par le temps de montée de l'oscilloscope, conformément à la formule suivante:

$$T_R (\text{mesuré}) = \sqrt{\{T_R (\text{signal})\}^2 + \{T_R (\text{oscilloscope})\}^2}$$

L'erreur de mesure atteint $\leq 3\%$, si le temps de montée de l'impulsion d'entrée est de ≥ 4 fois le temps de montée de l'oscilloscope.

4.4.2. Section de l'oscilloscope à mémoire numérique (la touche MEMORY ON étant enfoncée).

Réglages préliminaires des commandes

Cette procédure fournit un point de départ approprié avant toute prise de mesure.

L'instrument permet de mettre en mémoire un signal de quatre voies au maximum (A, B, C et D) dans une mémoire RAM numérique (DISPLAY MEMORY = mémoire d'affichage).

Pour présenter le contenu de la mémoire d'affichage sur l'écran, la procédure suivante peut s'avérer utile:

- Pas de signal d'entrée raccordé.
- Toutes les touches relâchées et tous les commutateurs en position CAL.
- Toutes les autres commandes continues du panneau avant placées en position médiane.
- Instrument mis en service par rotation dans le sens des aiguilles du commutateur ILLUM.

Assurez-vous que la lampe-témoin POWER est allumée et que la procédure de mise sous tension est bien engagée (voir Section 3.2.2.).

Deux traces apparaissent alors sur l'écran.

- Réglez la commande INTENS pour l'affichage sous luminosité moyenne et réglez la commande FOCUS pour obtenir des traces bien nettes.
- Enfoncez la touche MEMORY ON.
- Enfoncez les touches comme indiqué à la fig. 4.16. ci-dessous.

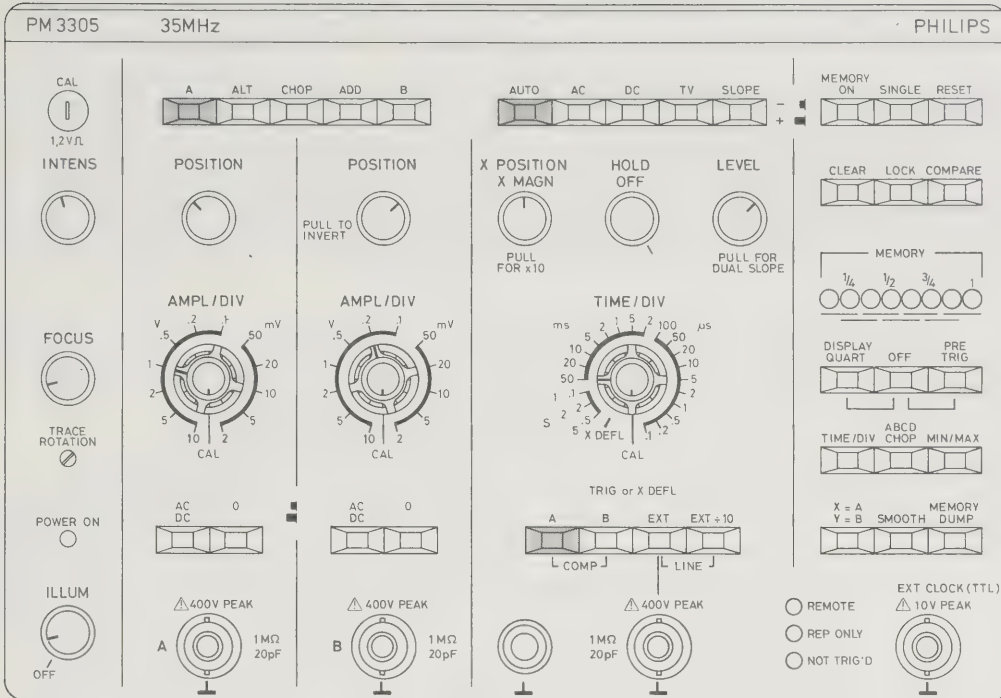


Fig. 4.16. Vue des commandes

La commande DISPLAY MEMORY peut maintenant être libérée par pression sur la touche CLEAR, une seule fois, ce qui entraîne l'apparition d'une ligne horizontale au centre de l'écran. Etant donné que l'instrument est en position AUTO, la ligne zéro disparaîtra à nouveau et une ligne correspondant au réglage de la commande POSITION de la voie A sera présentée.

L'oscilloscope est maintenant prêt à accepter un signal d'entrée.

Connectez un signal sinusoïdal de 0,2 V et d'une fréquence de 2,5 kHz à l'entrée de la voie A et réglez la commutateur TIME/DIV sur 0,2 ms/div et le commutateur AMPL/DIV de la voie A sur 0,1 V/div.

NOTE: L'affichage correct du signal d'entrée sur l'écran pourra toujours être trouvé par rotation du commutateur TIME/DIV de la position rapide à la position lente (à partir de la position 0,1 μ s/div), jusqu'à ce que soit obtenu le premier affichage déclenché. Au besoin, il faudra faire fonctionner la commande LEVEL pour stabiliser l'affichage.

A l'aide de la touche LOCK, il est possible de bloquer le système de mémoire, de manière à conserver inchangé le contenu de celle-ci.

Les fonctions d'affichage X=A/Y=B, DISPLAY QUART, SMOOTH et grossissement x10 ne détruisent pas le contenu de la mémoire et sont donc activées.

NOTE: Il n'est pas possible d'afficher simultanément un signal dans le mode d'oscilloscope analogique et dans le mode de mémoire numérique.

4.4.2.1. Possibilités d'entrée

L'oscilloscope est doté de deux voies verticales identiques C et D, en plus des voies A et B déjà mentionnées à la Section 4.4.1.1.

Ces voies C et D sont uniquement destinées à des mesures YT et non pas aux mesures XY.

Les commandes de position de voie C et D peuvent être réglées à l'aide d'un tournevis, à partir du côté gauche du coffret.

(Pour des mesures de courant, des adaptateurs de 50 ohms seront nécessaires).

Mesures YT:

Pour afficher un signal, l'une des deux voies verticales peut être sélectionnée à l'aide soit de la touche A, soit de la touche B des commandes de mode d'affichage vertical.

Si la touche ALT ou CHOP est enfoncée, deux signaux différents seront présentés simultanément. Le coefficient de déviation Y (ainsi que la polarité, mais pour la voie B uniquement) peut être sélectionné individuellement pour chaque voie.

Indépendamment de la sélection de ALT ou de CHOP, le système numérique sera réglé dans le mode CHOP. L'affichage passe d'une voie à l'autre, selon la fréquence d'écrêtage, laquelle dépend du réglage de la base de temps.

La sélection de ALT ou de CHOP, en mode MEMORY ON, alors que la touche MIN/MAX est enfoncée, se traduit par le mode ALternance.

Les fonctions de mode ADD (A+B) et différentielles (A-B), telles que décrites précédemment, sont applicables uniquement pour les voies verticales A et B, et non pas pour les voies verticales supplémentaires C et D.

Le commutateur AC/DC et 0 fonctionne comme décrit plus haut, mais uniquement pour les voies A et B, et non pas pour les voies C et D.

Mesures XY:

La touche X=A/Y=B étant enfoncée, on obtient l'affichage XY, uniquement d'après les échantillons tirés des entrées de la voie A et de la voie B.

Les commutateurs TRIG et X DEFL exercent leur influence normale dans ce mode.

Les échantillons tirés du signal d'entrée de la voie A sont utilisés pour la déviations horizontale, tandis que la moyenne de deux échantillons adjacents de l'entrée de la voie B détermine la déviation verticale.

En principe, ce mode X=A/Y=B, en position MEMORY ON, diffère du mode XY analogique en position MEMORY OFF.

Dans ce cas, il s'agit simplement d'une manière différente de présenter le contenu de la mémoire d'affichage.

La mise en mémoire de l'information de signal est influencée en l'occurrence par la position du commutateur TIME/DIV, la sélection de déclenchement et les commandes de déclenchement SLOPE et LEVEL.

La sélection d'un certain quartier d'affichage a également des répercussions sur l'image présente sur l'écran.

4.4.2.2. Déclenchement et base de temps

Les fonctions de déclenchement et de couplage de déclenchement, LEVEL et SLOPE, restent telles que décrites précédemment.

Les signaux de source de déclenchement ne peuvent pas être tirés par circuit interne des voies C et D. Pour provoquer le déclenchement sur les voies C et/ou D, un signal de déclenchement externe doit être appliqué à la douille d'entrée de déclenchement EXT. Le déclenchement COMPosite est inopérant en mode MEMORY ON.

Dans les positions 0,5 s/div ... 0,2 ms/div, le système est commuté par circuit interne sur un mode direct. La touche TIME/DIV étant enfoncée, les trois positions les plus lentes de commutateur TIME/DIV seront modifiées comme suit:

0,5 s/div → 5 s/div.

0,2 s/div → 2 s/div.

0,1 s/div → 1 s/div.

Si l'on enfonce ou libère la touche TIME/DIV, le système présentera une nouvelle image à partir du côté gauche de l'écran et avec la nouvelle sélection des axes de temps.

Dans les positions 100 μ s/div ... 0,1 μ s/div, le système est commuté par circuit interne vers le mode d'échantillonnage séquentiel.

Ceci est indiqué par l'allumage de la lampe-témoin REP ONLY.

En mode d'échantillonnage séquentiel, **seuls** les signaux à **caractère itératif** peuvent être mesurés.

Le mode d'échantillonnage séquentiel se compose, sur le plan interne, de deux systèmes différents.

Il y a un système d'échantillonnage qui emmagasine, à chaque enclenchement actif, 16 valeurs instantanées du signal d'entrée (256 déclenchements actifs sont nécessaires pour construire une image complète). Ce système est opérant dans les positions 100 μ s/div ... 5 μ s/div du commutateur TIME/DIV.

Un second système d'échantillonnage - actif dans les positions 2 μ s/div ... 0,1 μ s/div du commutateur TIME/DIV - nécessite 4096 déclenchements actifs pour construire une image complète.

Les deux fonctions de commande continue TIME/DIV et HOLD-OFF sont actives uniquement en mode d'échantillonnage séquentiel (position du commutateur TIME/DIV: 100 μ s/div ... 0,1 μ s/div).

La commande X MAGN/X POSITION fonctionne comme décrit précédemment.

Si l'on tire la commande X MAGN en position x10, la position du commutateur TIME/DIV indiquée devra être divisée par 10 pour déterminer les axes de temps réel.

4.4.2.3. Mode SINGLE (simple)

Lorsque la touche SINGLE est enfoncée, la mémoire d'affichage est rafraîchie une seule fois, après une impulsion de déclenchement, de même que l'affichage sur l'écran.

Tant que l'instrument est en attente d'une impulsion de déclenchement, la lampe-témoin NOT TRIG restera allumée.

Si l'action SINGLE est terminée, le même mode pourra être choisi à nouveau par enfoncement de la touche RESET ou CLEAR.

4.4.2.4. Mode COMPARE (comparaison)

Ce mode permet de comparer deux signaux par voies sélectionnées.

Dans ce mode, la moitié des emplacements d'adresses de la mémoire d'affichage est bloquée. L'autre moitié des emplacements d'adresse ("ancienne information") sera complétée par des informations de signal récentes ("nouvelles") émanant de la même voie.

Les deux ensembles d'informations "anciennes" et "nouvelles" peuvent alors être comparées et les "nouvelles" informations peuvent être déplacées verticalement, au besoin, à l'aide de la commande de POSITION Y correspondante.

Le mode COMPARE est très utile en conjonction avec le mode de coup SINGLE (simple).

Exemple: — Emmagasiné un signal en mode SINGLE
— Enfoncez la touche COMPARE
— Changez légèrement la fréquence d'entrée
— Enfoncez RESET ou CLEAR

L'ancien signal et le signal nouvellement emmagasiné peuvent maintenant être comparés l'un avec l'autre. Si l'on enfonce RESET ou CLEAR à nouveau, l'information la plus ancienne restera en mémoire, tandis que l'information la plus récente sera effacée et remplacée par une nouvelle information.

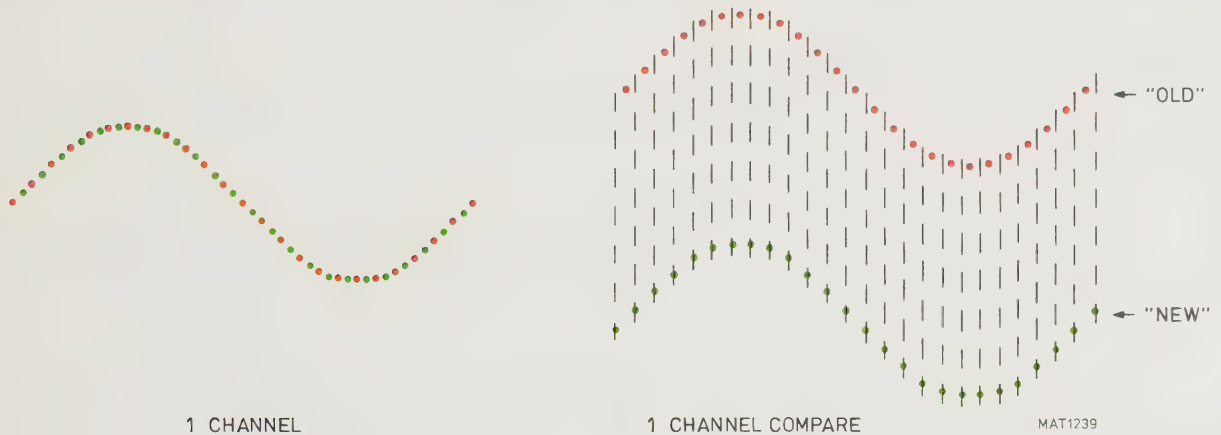


Fig. 4.17. Mode COMPARE simple voie

Chaque fois que la touche COMPARE est libérée et enfonce à nouveau, l'information que l'on désignait par "nouvelle" est bloquée, est une nouvelle comparaison peut être effectuée par rapport à l'information récente.

Le nombre maximal de signaux à l'affichage est de 8 (4x "anciens" + 4x "nouveaux"). Un signal "ancien" et un "nouveau" par voie A, B, C et/ou D.

NOTE: Le mode COMPARE n'est pas opérant en mode $X=A/Y=B$ ni MIN/MAX.

Une sélection erronée serait indiquée par le clignotement de toutes les lampes-témoin de la rangée de LED.

4.4.2.5. Mode DISPLAY QUART (quartier d'affichage)

Lorsque la touche DISPLAY QUART est enfoncée, un quartier du contenu total de la mémoire d'affichage peut être sélectionné pour la présentation sur l'écran du tube cathodique.

A l'aide de la touche SELECT, on peut choisir l'un des sept quartiers se chevauchant. Ceci est indiqué par l'allumage de deux lampes dans une rangée de 8.

0	0	0	0	0	0	0	0	Contenu total
●	●	0	0	0	0	0	0	1er quartier
0	●	●	0	0	0	0	0	2me quartier
0	0	●	●	0	0	0	0	3me quartier
0	0	0	●	●	0	0	0	4me quartier
0	0	0	0	●	●	0	0	5me quartier
0	0	0	0	0	●	●	0	6me quartier
0	0	0	0	0	0	●	●	7me quartier

Ce mode peut être coupé par enfoncement simultané des touches DISPLAY QUART et OFF.

On notera que, en mode DISPLAY QUART, les axes en temps réel restent iconnus. Pour trouver les axes de temps réel, il convient de diviser le réglage du commutateur TIME/DIV par 4 (ou par 40 si la commande X MAGN a aussi été actionnée).

4.4.2.6. Mode PRE-TRIG (prédéclenchement)

Du fait du décalage continu des échantillons de signal, par le biais d'un registre à décalage, l'instrument permet le prédéclenchement. En fait, ceci signifie qu'une portion du signal précédant le point de déclenchement peut être montrée sur l'écran.

La position du point de déclenchement peut être sélectionnée par l'enfoncement une ou plusieurs fois de la touche PRE TRIG. Le point de déclenchement sélectionné sera indiqué par le clignotement d'une lamp-témoin de la rangée des LED. La sélection peut être opérée sur 5 positions, comme le montre la fig. 4.19. (A savoir 0 - 1/4 - 1/2 - 3/4 - 1 de la longueur de mémoire).

La mode de prédéclenchement n'est opérant que dans les positions 5 s/div ... 0,2 ms/div.

Lorsque la touche PRE TRIG est actionnée dans le mode de répétition seulement, aucune des lampes-témoin de la rangée des LED ne clignote et le point de déclenchement reste situé au côté gauche de l'écran.

Ce mode peut être coupé par enfoncement simultané des touches PRE TRIG et OFF.

Après la commutation sur l'une des positions "répétition seulement" (100 μ s/div ... 0,1 μ s/div) le réglage du prédéclenchement est automatiquement effectué sur 0. Toutefois, l'oscilloscope conserve en mémoire le réglage de prédéclenchement antérieur.

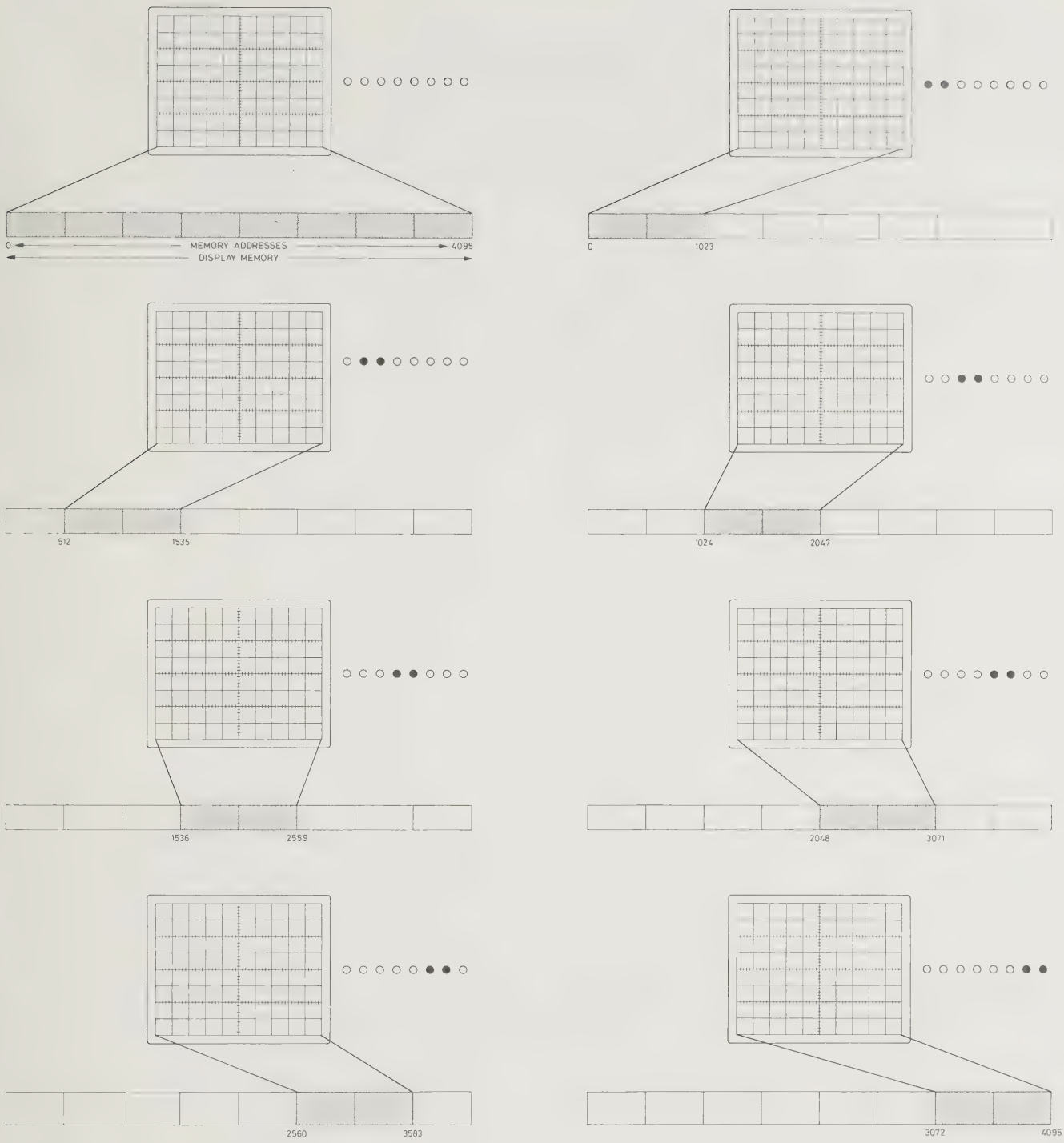


Fig. 4.18. Mode DISPLAY QUART

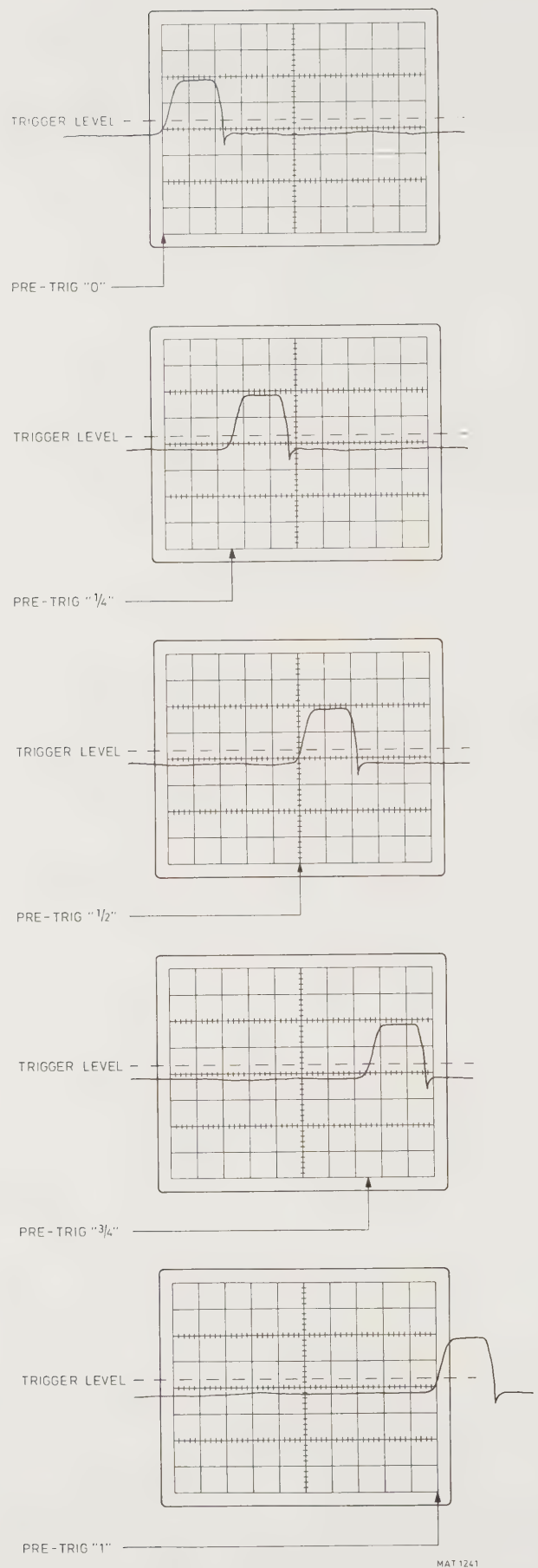


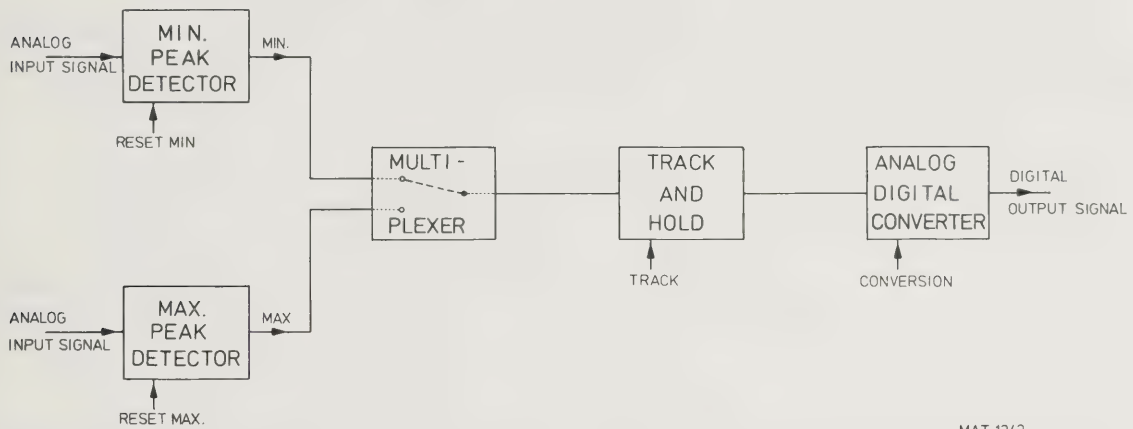
Fig. 4.19. Mode PRE-TRIG

4.4.2.7. Mode MIN/MAX

Dans ce mode, l'amplitude de signal maximal et minimal - au cours d'un temps séparant deux échantillons de signal d'entrée adjacents - est mesurée par deux détecteurs de crête. Les valeurs minimale et maximale détectées sont appliquées à deux circuits de poursuite et maintien (T&H = Track & Hold).

Un tel circuit de poursuite et maintien permet de suivre très rapidement l'amplitude du signal d'entrée. Au moment où une impulsion de maintien est émise, la valeur instantanée du signal d'entrée est maintenue pendant un certain temps: celui-ci étant tout juste suffisante pour transformer cette valeur instantanée en une configuration numérique. Dans ce circuit, la valeur instantanée est représentée par la sortie des détecteurs MIN/MAX.

Ces valeurs maximales et minimales sont appliquées sous une forme de série à une porte de poursuite et de maintien (T&H) par le biais d'un multiplexeur. Ce dernier assure la commutation entre la sortie du détecteur de crête minimal et maximal. Il s'ensuit des valeurs de crête MINI - MAXI - MINI - MAXI - MINI et ainsi de suite. La sortie de la porte de poursuite et de maintien est appliquée au circuit ADC, puis convertie, introduite dans la mémoire numérique en enfin affichée sur l'écran.



MAT 1242

Fig. 4.20. Circuits MIN/MAX

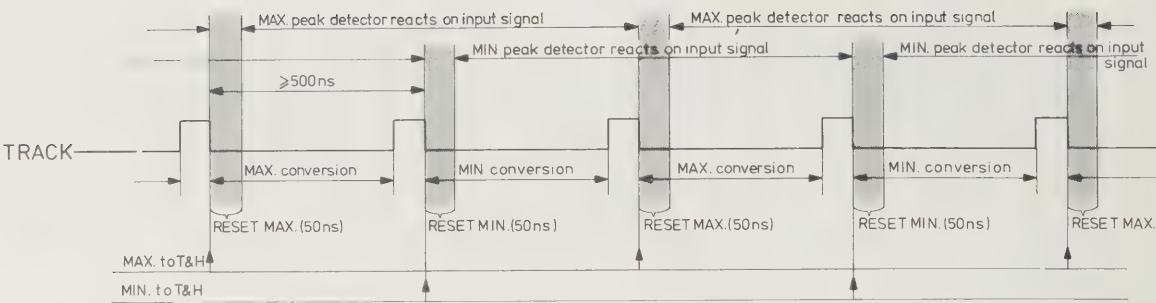
Ce mode MIN/MAX offre les possibilités suivantes:

- Détection de signaux parasites de très courte durée (glitch).
- Mesures d'enveloppe.
- Détection de signaux équivoques (aliasing).

Détection de signaux parasites de très courte durée

Généralement, une telle détection n'est pas possible avec un oscilloscope à mémoire numérique. Ici cependant, à l'aide du mode MIN/MAX, même des signaux parasites dont la largeur d'impulsion ne dépasse pas 10 ns, peuvent encore être affichés avec une amplitude d'environ 50 %.

Le temps de conversion est tributaire du réglage du commutateur TIME/DIV.



MAT 1243

Fig. 4.21. Principe de la détection de crête

Aussitôt après qu’un minimum ou un maximum aient été repris par le circuit T&H (poursuite et maintien) avant ADC, le détecteur de crête approprié sera réactivé (voir fig. 4.20). Au cours de ce cycle de rétablissement (environ 50 ns), le détecteur de crête ne peut pas constater la présence du signal d’entrée.

A la fréquence de conversion la plus élevée de 2 MHz (Time/div sur 0,2 ms/div), le signal d’entrée ne sera pas constaté pendant 5 % environ du temps de balayage. (A = 5 %).

$$A = \frac{\text{temps de cycle de rétablissement}}{\text{temps de poursuite total}} \times 100 \%$$

(temps de cycle de rétablissement = 50 ns)

$$\text{temps de poursuite total} = 2 \times \frac{1}{\text{fréquence de conversion}}$$
$$A = \frac{50 \text{ ns}}{2 \times 500 \text{ ns}} \times 100 \% = 5 \%$$

Par conséquent, il y a 5 % de chances pour qu’un signal parasite de très courte durée (dont la largeur d’amplitude ne dépasse pas 10 ns) puisse échapper à l’instrument. (Pour les signaux de plus grande amplitude, ce taux diminue et, pour une largeur d’amplitude de 50 ns, la chance de passer inaperçu n’est plus que de 1 %).

La probabilité de non observation d’un signal parasite de très courte durée peut encore diminuer par la sélection d’une fréquence de conversion inférieure.

A la fréquence de conversion la plus basse, soit 80 Hz (time/div sur 5 s/div), le signal d’entrée restera invisible pendant 0,0002 % environ du temps de balayage.

$$A = \frac{50 \text{ ns}}{2 \times 12,5 \text{ ms}} \times 100 \% = 0,0002 \%$$

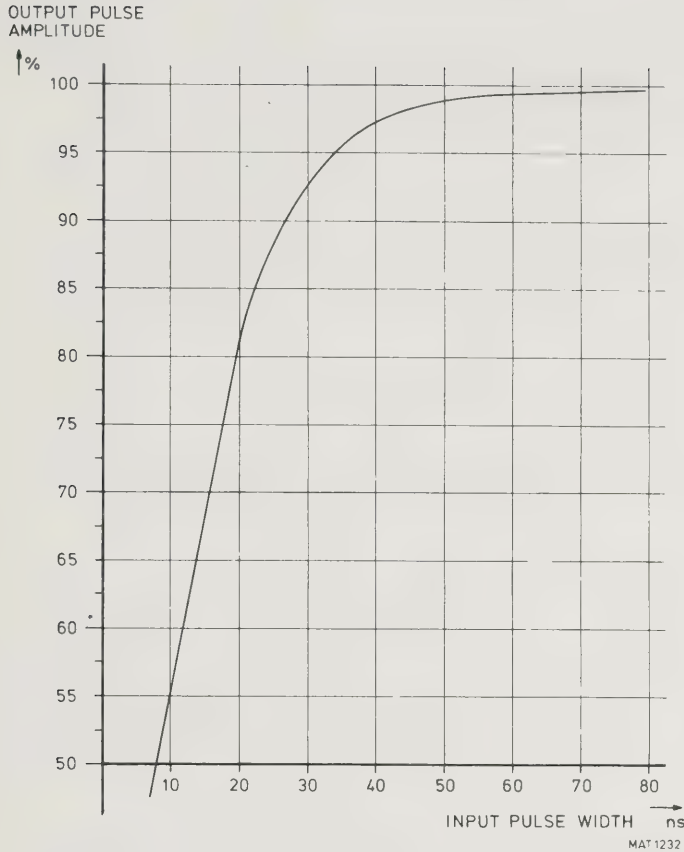


Fig. 4.22. Largeur de l'impulsion d'entrée du détecteur de crête par rapport à l'amplitude de l'impulsion de sortie (typique).

Le mode MIN/MAX fonctionne aussi bien pour le mode de voie SIMPLE que pour le mode de voie DOUBLE. Dans ce dernier cas, le système produit une alternance et si le mode de coup simple est sélectionné également, ce sera tout d'abord la voie A puis - à la réception d'un nouveau déclenchement - la voie B qui seront affichées. Le mode MIN/MAX est inopérant si la lampe-témoin REP ONLY est allumée (réglages de base de temps de 100 $\mu\text{s}/\text{div}$ à 0,1 $\mu\text{s}/\text{div}$), de même que dans les modes X=A/Y=B, ABCD et COMPARE; Dans les modes de voie DOUBLE et MIN/MAX, une impulsion de déclenchement par voie est nécessaire.

Mesures d'enveloppe

Etant donné que le minimum et le maximum du signal d'entrée sont mesurés entre deux échantillons adjacents, le mode MIN/MAX convient parfaitement bien pour mesurer et afficher l'enveloppe d'un signal radiofréquence à modulation d'amplitude.

Détection des signaux équivoques (aliasing)

Dans un oscilloscope à mémoire numérique, le signal d'entrée est échantillonné selon une haute fréquence, pour convertir les signaux analogiques en signaux numériques. La fréquence d'échantillonnage est déterminée par le réglage de la base de temps ou par la fréquence d'entrée de l'horloge externe (EXT CLOCK).

Si la fréquence du signal d'entrée est pratiquement la même (ou en est un plus-multiple) que la fréquence de l'horloge d'échantillonnage, un signal parasite basse fréquence sera affiché - apparaissant comme non déclenché sur l'écran - mais la lampe-témoin NOT TRIG ne s'allume pas. Pour déterminer si le signal présenté est correct, on peut enfoncer la touche MIN/MAX. Si l'enveloppe d'un signal est affichée, c'est donc que le réglage du commutateur TIME/DIV ou la fréquence d'entrée EXT CLOCK est incorrecte et devrait se situer à une valeur plus élevée. La meilleure manière pour déterminer le réglage correct du commutateur TIME/DIV consiste toutefois à partir de la position la plus élevée (0,1 $\mu\text{s}/\text{div}$) et de tourner la commande en ordre décroissant jusqu'à ce qu'apparaisse le premier affichage déclenché.

La détection des signaux équivoques est également possible par commutation sur MEMORY OFF.

Chute et temps de maintien

Les détecteurs de crête présentent une très faible chute de tension, du fait des longs temps de maintien à respecter lorsque sont sélectionnées les plus basses valeurs de base de temps (et des fréquences d'horloge externes basses également).

Le temps de maintien peut être calculé de la manière suivante:

Temps de maintien = $2 \times \frac{\text{TIME/DIV (secondes)}}{\text{nombre d'échantillons/DIV (400)}} \times \text{nombre de voies}$

En EXT CLOCK:

Temps de maintien = $2 \times \frac{1}{\text{fréquence horloge EXT.}} \times \text{nombre de voies}$

Exemple:

Pour voie SIMPLE et 5 s/div.

Temps de maintien = $2 \times \frac{5}{400} \times 1 = 25 \text{ ms.}$

La chute est spécifiée comme étant 1,6 div/s.

Dès lors, pour la position du commutateur TIME/DIV sur 5 s/div, la chute sera de $\approx 25.10^{-3} \times 1,6 = 0,04 \text{ div.}$

4.4.2.8. Mode ABCD CHOP voie 4

Lorsque l'on enfonce la touche ABCD CHOP, il est possible de mesurer quatre voies différentes, à condition que MEMORY ON soit sélectionné.

On procède pour les voies A et B, comme toujours, par l'intermédiaire des entrées et commandes à l'avant de l'instrument, et pour les voies C et D par des connecteurs situés sur le panneau arrière. Il y a deux douilles d'entrée pour chaque voie C et D. Il y a donc chaque fois une douille pour une sensibilité d'entrée de 0,1 V/div et une autre avec une sensibilité d'entrée de 1 V/div. Les voies C et D sont du type flottant et à couplage continu.

Les commandes POSITION des voies C et D sont situées à gauche et à l'arrière du couvercle.

La commutation sur le mode COMPARE se traduit alors par la présence de huit traces au total sur l'écran, si les commandes POSITION sont actionnées ou si les fréquences d'entré sont modifiées.

Dans le mode ABCD CHOP, 100 échantillons par division sont prélevés pour chaque voie. En outre, si la touche de mode COMPARE est enfoncée, il y aura alors 50 échantillons par division et par voie qui seront prélevés sur la "nouvelle" information, pour la comparaison avec 50 échantillons par division d'information "ancienne" se trouvant déjà en mémoire.

4.4.2.9. Mode ADC

En cas de commutation sur le mode MEMORY ON, l'instrument peut aussi être utilisé en tant que convertisseur analogique/numérique à 8 bits.

Ceci signifie qu'un signal appliqué, par exemple, à la douille d'entrée de la voie A, peut être converti en valeur numérique aboutissant à la douille de sortie ADC X10 à l'arrière de l'instrument.

La fréquence de conversion est déterminée par la fréquence de base de temps interne ou par la fréquence de l'horloge externe, laquelle est appliquée à l'entrée EXT CLOCK. (Avec la base de temps en position REP ONLY (échantillonnage) il y a un temps mort entre deux échantillonnages, de sorte que l'on ne peut obtenir aucun rapport chronologique.

Non seulement les signaux de sortie 8-ADC ADC ... ADC 7 sont disponibles, mais aussi le signal CONVERSION READY (conversion prête).

Les données de sortie ADC ... ADC 7 peuvent être déclenchées sur l'arête à évolution positive du signal CONVERSION READY.

Sortie broche 1 CONVERSION READY

2 ADC

3 ADC 1

4 ADC 2

5 ADC 3

6 ADC 4

7 ADC 5

8 ADC 6

9 ADC 7

Sortie broche 10 Terre

11 Terre

12 Terre

13 Terre

14 Terre

15 Terre

4.4.2.10. Circuit SMOOTH (filtre)

La touche SMOOTH étant enfoncée, un filtre RC supplémentaire est mis en oeuvre dans la voie d'affichage, avec une constante de temps de 7 μ s, ce qui donne lieu à une trace adoucie; les points disparaissent.

Cette fonction s'applique en mode X=t aussi bien que X=A/Y=B.

NOTE: Le circuit SMOOTH peut modifier le signal sur l'écran, compte tenu du rétrécissement de la bande passante de la voie d'affichage.

Dans le mode MIN/MAX, le circuit SMOOTH est coupé.

4.4.2.11. MEMORY DUMP (vidage de mémoire)

Lorsque MEMORY DUMP est sélectionné, le contenu total de la mémoire d'affichage, y compris les réglages connexes* et les modes d'entrée et d'affichage, peut être transcrite ou prélevée sur un magnétophone numérique (à cassette), (comme par exemple le modèle PHILIPS PM 4201). Ce magnétophone doit être raccordé au connecteur de bus-interface IEEE-488 du panneau arrière de l'oscilloscope.

Cette fonction ne nécessite aucun contrôleur.

NOTE: La touche MEMORY DUMP ne fonctionne que si l'oscilloscope est équipé d'une option IEEE-488.

De plus amples informations concernant la fonction MEMORY DUMP sont fournies dans le mode d'emploi de bus-interface IEEE-488.

**NOTE: Il s'agit uniquement des réglages du commutateur TIME/DIV et des commutateurs inhérents à la partie mémoire de la plaquette signalétique.*

Les réglages AMPL/DIV n'entrent pas en ligne de compte.

4.4.2.12. Déclenchement DUAL (double)

Si l'on tire la commande LEVEL en position DUAL SLOPE l'oscilloscope est en mesure de provoquer le déclenchement sur des arêtes de signal à évolution aussi bien positive que négative (particulièrement pour le mode SINGLE en position MEMORY ON).

Cette possibilité existe dans le mode MEMORY ON, avec les positions du commutateur TIME/DIV de 5s/div à 0,2 ms/div.

5. BREVE PROCEDURE DE CONTROLE

5.1. INFORMATIONS GENERALES

Cette procédure est destinée à contrôler les performances de l'oscilloscope, au prix d'un minimum d'actions et de stades d'essai.
On suppose en l'occurrence que l'opérateur procédant à cet essai est bien familiarisé avec les oscilloscopes et leurs caractéristiques.

AVERTISSEMENT: Avant la mise en service, assurez-vous que l'oscilloscope a bien été installé conformément aux instructions mentionnées à la Section 3.

NOTE: La procédure n'englobe pas tous les éléments d'étalonnage de l'instrument; elle porte au premier chef sur les parties de l'instrument qui sont essentielles pour le fonctionnement correct et la précision des mesures.
Il n'est pas nécessaire de dépouiller l'instrument de tous les capots pour effectuer cette procédure. Tous les contrôles peuvent avoir lieu depuis l'extérieur de l'instrument.

Si l'essai est démarré quelques minutes après la mise en service, n'oubliez pas que certains tests pourraient ne pas répondre aux spécifications, par suite d'un temps de chauffage insuffisant.
Pour éviter cet inconvénient, il suffira d'attendre le temps de chauffage spécifié.
Le contrôle est établi dans un ordre logique. La suite des opérations doit être suivie minutieusement, pour éviter la répétition de tous les réglages de contrôle et des signaux d'entrée, au début de chaque contrôle individuel.
Tous les contrôles repris dans cette procédure pourront être effectués sans nécessiter la dépose des capots de l'instrument.
Pour le contrôle complet de tous les aspects d'étalonnage de l'instrument, veuillez consulter la section "Contrôle de performance" du manuel de service (pour personnes qualifiées uniquement).

5.2. REGLAGES PRELIMINAIRES DES COMMANDES

- Avant d'entamer cette procédure de vérification, assurez-vous qu'aucun signal n'est appliqué, aussi que toutes les touches sont relâchées et que toutes les commandes se trouvent en position CAL ou médiane.
- Enfoncez les touches comme illustré à la fig. 5.1. ci-dessous.

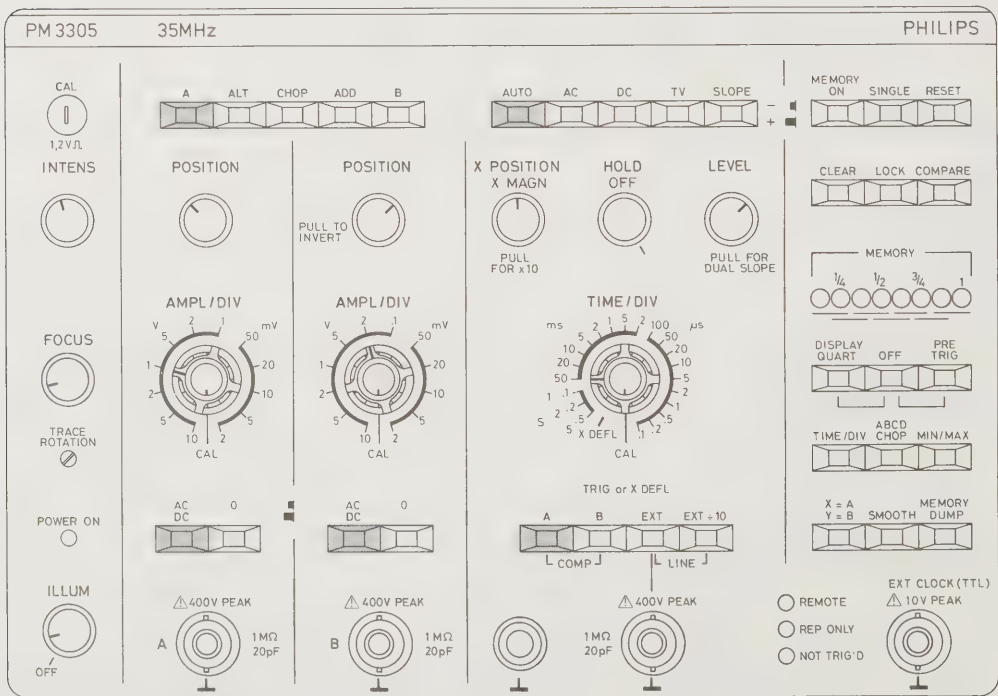


Fig. 5.1. Réglages préliminaires

Sauf spécification contraire, les commutateurs et commandes devront toujours occuper la même position que pour le contrôle précédent.

- Réglez les commutateurs AMPL/DIV des voies A et B sur 20 mV/div.
- Tournez la commande HOLD-OFF à fond dans le sens des aiguilles.
- Mettez l'oscilloscope en service, par rotation de la commande ILLUM dans le sens des aiguilles, et assurez-vous que la lampe-témoin POWER s'allume et que l'essai de mise sous tension commence conformément aux directives de la Section 4.2.2.
- Réglez la commande INTENS de manière à obtenir l'intensité appropriée, et la commande FOCUS pour que la trace soit bien nette.
- Contrôlez l'éclairage de l'écran en faisant tourner la commande ILLUM.

5.2.1. Rotation de la trace

- Placez la trace au centre de l'écran à l'aide de la commande POSITION de la voie A.
- Assurez-vous que la trace est bien parallèle avec la ligne horizontale du graticule; au besoin, réajustez la commande à tournevis TRACE ROTATION.

5.2.2. Utilisation de sondes

Les sondes passives 10:1 doivent être convenablement compensées avant leur utilisation, afin d'éviter les distorsions d'impulsion ou les erreurs d'amplitude aux hautes fréquences. Pour un réglage correct, consultez la Section 1.4.1.1.

5.3. PARTIE ANALOGIQUE DE L'OSCILLOSCOPE

5.3.1. Voies verticales

- Réglez le commutateur TIME/DIV sur 0,2 ms/div.
- Raccordez la sortie CAL aux entrées de la voie A et de la voie B, par l'intermédiaire d'une sonde passive 10:1.
- Assurez-vous que l'amplitude de l'onde rectangulaire est de 6 divisions sur l'écran.
- Relâchez la touche AC/DC de la voie A, vers la position DC.
- Assurez-vous que le signal se déplace vers le bas sous l'effet de la composante de courant continu.
- Enfoncez à nouveau la touche AC/DC de la voie A.
- Sélectionnez la voie B.
- Relâchez la touche AC/DC de la voie B vers la position DC.
- Assurez-vous que le signal se déplace vers le bas sous l'effet de la composante de courant continu.
- Enfoncez à nouveau la touche AC/DC de la voie B.

5.3.1.1. Commutateurs de mode d'affichage vertical

- Enfoncez la touche ALT.
- Réglez le commutateur TIME/DIV sur 50 ms/div.
- Enfoncez la touche "0" du commutateur de couplage d'entrée de voie B.
- Assurez-vous que les voies A et B sont affichées en alternance.
- Enfoncez la touche CHOP.
- Assurez-vous que les voies A et B sont affichées simultanément.
- Réglez le commutateur TIME/DIV sur 0,2 ms/div.
- Relâchez la touche "0" des commandes de couplage d'entrée de voie B.
- Réglez les commandes AMPL/DIV des voies A et B sur 50 mV/div.
- Réglez les signaux des voies A et B au centre horizontal de l'écran, afin qu'ils se chevauchent complètement les uns les autres.
- Enfoncez la touche ADD.
- Assurez-vous que la hauteur de la trace est de 4,8 divisions (A+B).
- Assurez-vous que les commandes POSITION des voies A et B influencent la position du signal additionné.
- Inversez la voie B en tirant la commande "PULL TO INVERT" et assurez-vous que la ligne zéro est bien affichée.
- En faisant fonctionner les commandes variables AMPL/DIV, voyez si une onde rectangulaire apparaît et réglez à nouveau les commandes en position CAL.
- Enfoncez la commande "PULL TO INVERT" pour le ramener à sa position normale.

5.3.2. Base de temps et déclenchement

- Déconnectez la sonde de la voie B.
- Réglez les commandes comme indiqué à la Section 5.2.
- Enfoncez le commutateur SLOPE et voyez si la base de temps est bien déclenchée par la négative du signal d'entrée.
- Relâchez le commutateur SLOPE pour revenir au déclenchement positif.
- Réglez le commutateur TIME/DIV sur 0,5 ms/div.
- Tirez le commutateur X MAGN, combiné avec la commande X POS, et assurez-vous que la déviation horizontale est bien amplifiée selon un facteur de 10.
- Enfoncez le commutateur X MAGN pour le ramener à sa position normale.
- Réglez le commutateur TIME/DIV sur X DEFL.
- Assurez-vous que la déviation horizontale et verticale est bien déterminée par le signal de la voie A et qu'elle est de 2,4 divisions pour l'une comme pour l'autre.
- Réglez le commutateur TIME/DIV sur 0,5 ms/div.
- Tournez la commande HOLD-OFF dans le sens contraire des aiguilles et assurez-vous que l'intensité du signal affiché diminue (temps de maintien maxi).
- Tournez la commande HOLD-OFF à fond dans le sens des aiguilles pour obtenir un affichage normal.
- Déconnectez la sonde du signal CAL.

5.4. PARTIE DE L'OSCILLOSCOPE A MEMOIRE NUMERIQUE

- Réglez les commandes comme indiqué à la Section 4.2.
- Enfoncez MEMORY-ON.

5.4.1. Voies verticales

- Réglez le commutateur TIME/DIV sur 0,2 ms/div.
- Réglez le commutateur AMPL/DIV de voies A et B sur 0,1 V/div.
- Raccordez une onde sinusoïdale ayant une amplitude de 0,2 V et une fréquence de 2,5 kHz aux entrées des voies A et B à l'avant, et aux entrées 0,1 V/div des voies C et D à l'arrière.
- Enfoncez ABCD CHOP.
- Assurez-vous que les quatre signaux sont bien affichés avec une amplitude de deux divisions pour chacun.
- Assurez-vous que tous les signaux peuvent être déplacés à l'aide des commandes POSITIONS (pour les voies C et D, des réglages par tournevis sont prévus au côté gauche du capot de l'instrument).
- Relâchez ABCD CHOP.
- Assurez-vous que seule la voie A est affichée.
- Assurez-vous que les signaux A et B sont affichés lorsque vous enfoncez ALT ou CHOP.
- Enfoncez ADD et voyez si les signaux sont bien additionnés.
- Enfoncez B et assurez-vous que seule la voie B est affichée.
- Enfoncez A à nouveau.

5.4.2. Comparaison

- Enfoncez COMPARE.
- Faites fonctionner la commande de POSITION de la voie A et assurez-vous que deux ondes sinusoïdales sont affichées (l'une étant stable et l'autre étant influencée par la commande POSITION).
- Relâchez COMPARE.
- Enfoncez CHOP et assurez-vous que deux ondes sinusoïdales sont affichées.
- Enfoncez COMPARE.
- Faites fonctionner les commandes POSITION des voies A et B et assurez-vous que quatre ondes sinusoïdales sont affichées (deux stables et deux influencées par les commandes POSITION).
- Relâchez COMPARE.
- Enfoncez ABCD CHOP.
- Enfoncez COMPARE et assurez-vous que huit ondes sinusoïdales sont affichées, en faisant fonctionner les quatre commandes POSITION (quatre étant stables et les quatre autres étant influencées par les commandes POSITION).
- Relâchez COMPARE.
- Relâchez ABCD CHOP.
- Déconnectez les signaux d'entrée des voies C et D.

5.4.3. Commandes Single, Reset, Clear, Not Trig'd, Lock

- Sélectionnez la voie A.
- Sélectionnez DC du commutateur de mode de déclenchement.
- Réglez la commande LEVEL afin que la lampe-témoin NOT TRIG'D s'éteigne.
- Assurez-vous que l'onde sinusoïdale peut être déplacée en faisant fonctionner la commande POSITION de la voie A.
- Enfoncez SINGLE.
- Enfoncez RESET et assurez-vous que l'onde sinusoïdale ne peut **pas** être déplacée à l'aide de la commande POSITION de la voie A.
- Enfoncez la touche "0" de la voie A du commutateur de couplage d'entrée.
- Enfoncez CLEAR une seule fois.
- Assurez-vous qu'une ligne horizontale est bien affichée au centre de l'écran et que la lampe-témoin NOT TRIG'D est allumée.
- Enfoncez CLEAR à deux reprises en une seconde et voyez si la ligne horizontale disparaît.
- Relâchez la touche "0" de la voie A et assurez-vous que l'onde sinusoïdale est à nouveau affichée.
- Relâchez SINGLE.
- Enfoncez LOCK.
- Assurez-vous que l'affichage reste stable lorsque vous enfoncez la touche CLEAR.
- Relâchez LOCK.

5.4.4. Commandes Display Quart, Off, Pretrig

- Enfoncez AUTO.
- Réglez le point de déclenchement au centre de l'onde sinusoïdale en faisant fonctionner la commande LEVEL.
- Enfoncez une seule fois DISPLAY QUART et assurez-vous que les deux lampes-témoin de l'extrême gauche sont allumées.
- Voyez si le premier quartier de l'onde sinusoïdale d'origine est maintenant affiché sur la totalité de la largeur de l'écran.
- Enfoncez DISPLAY QUART à plusieurs reprises et voyez si, à chaque fois, le groupe des deux lampes-témoin "roule" de la gauche vers la droite.
- Assurez-vous qu'à chaque fois, un autre quartier est affiché.
- Enfoncez OFF et voyez si l'onde sinusoïdale d'origine est à nouveau affichée.
- Enfoncez deux fois PRETRIG et voyez si la lampe-témoin "1/2" clignote.
- Assurez-vous que le point de déclenchement est bien situé au centre de l'écran. Ceci peut être contrôlé en faisant varier la fréquence d'entrée (réglez ensuite à nouveau la fréquence sur 2,5 kHz).
- Enfoncez OFF.

5.4.5. Mode XY ($X=A/Y=B$)

- Enfoncez CHOP sur les commutateurs de mode d'affichage vertical.
- Enfoncez "0" du commutateur de couplage d'entrée de voie B.
- Enfoncez la touche $X=A/Y=B$ et assurez-vous qu'une ligne horizontale est affichée, et qu'elle peut être déplacée à l'aide de la commande POSITION A (horizontalement) et B (verticalement).
- Relâchez la touche $X=A/Y=B$.

5.4.6. Smooth (filtre)

- Enfoncez ABCD CHOP et assurez-vous que trois lignes zéro et une onde sinusoïdale sont affichées.
- Faites passer la fréquence d'entrée à 25 kHz.
- Enfoncez LOCK.
- Tirez la commande X MAGN.
- Assurez-vous que les points ont visiblement connectés.
- Enfoncez SMOOTH.
- Assurez-vous qu'une image adoucie est bien affichée et que tous les points ont disparu.
- Relâchez ABCD CHOP, SMOOTH et LOCK.
- Repoussez la commande X MAGN vers sa position normale.

5.4.7. Commandes Time/div, Ext clock

- Enfoncez la touche de voie A des commutateurs de mode d'affichage vertical.
- Enfoncez DC des commutateurs de mode de déclenchement.
- Appliquez un signal à ondes rectangulaires doté d'une amplitude de 200 mV et d'une fréquence de 5 kHz à l'entrée de voie A.
- Déconnectez le signal d'entrée de voie B.
- Voyez si 10 périodes sont bien présentées.
- Relâchez AC du commutateur de couplage d'entrée de voie A, sur DC.
- Diminuez la fréquence d'entrée jusqu'à 5 Hz.
- Réglez le commutateur TIME/DIV sur 0,1 s/div et assurez-vous que 5 périodes sont bien affichées.
- Enfoncez la touche TIME/DIV et assurez-vous que 5 périodes/divisions sont maintenant affichées.
- Relâchez la touche TIME/DIV.
- Réglez le commutateur TIME/DIV sur 100 μ s/div et assurez-vous que la lampe-témoin REP ONLY est allumée.
- Augmentez la fréquence d'entrée jusqu'à 5 kHz et assurez-vous que 5 périodes sont bien affichées.
- Appliquez un signal TTL (logique transistor-transistor) de 1 MHz sur l'entrée EXT CLOCK et assurez-vous que la lampe-témoin REP ONLY est éteinte.
- Assurez-vous que 20 périodes sont maintenant affichées.
- Déconnectez le signal EXT CLOCK.

5.4.8. Min/Max

- Réglez le commutateur TIME/DIV sur 5 ms/div.
- Enfoncez la touche MIN/MAX.
- Enfoncez la touche AUTO des commutateurs de mode de déclenchement.
- Déconnectez le signal d'entrée.
- Enfoncez CHOP des commutateurs de mode d'affichage vertical et assurez-vous que deux lignes sont affichées et qu'elles peuvent être déplacées à l'aide des commandes POSITION des voies A et B.
- Enfoncez A sur les commutateurs de mode d'affichage vertical.
- Appliquez des impulsions à évolution positive ayant une largeur d'impulsion de 10 ns et un temps de répétition de 5 ms.
- Assurez-vous que dix crêtes à évolution positive sont affichées, avec une amplitude atteignant au moins 50 % de l'amplitude de l'impulsion d'entrée.
- Appliquez des impulsions à évolution négative ayant une largeur d'impulsion de 10 ns et un temps de répétition de 5 ms.
- Assurez-vous que dix crêtes à évolution négative sont affichées avec une amplitude atteignant au moins 50 % de l'amplitude de l'impulsion d'entrée.
- Relâchez la touche MIN/MAX.

5.4.9. Déclenchement double pente

- Réglez le commutateur TIME/DIV sur 0,2 ms/div.
- Appliquez un signal sinusoïdal de 200 mV crête-à-crête, ayant une fréquence de 2,5 kHz, à la douille d'entrée de la voie A.
- Tirez la commande de niveau sur "DUAL SLOPE" et réglez la commande LEVEL dans sa position médiane.
- Assurez-vous que le déclenchement est bien réalisé sur les pentes à évolution positive et négative du signal d'entrée.
- Déconnectez tous les signaux d'entrée, après quoi l'oscilloscope est prêt à l'emploi.

6. ENTRETIEN PREVENTIF

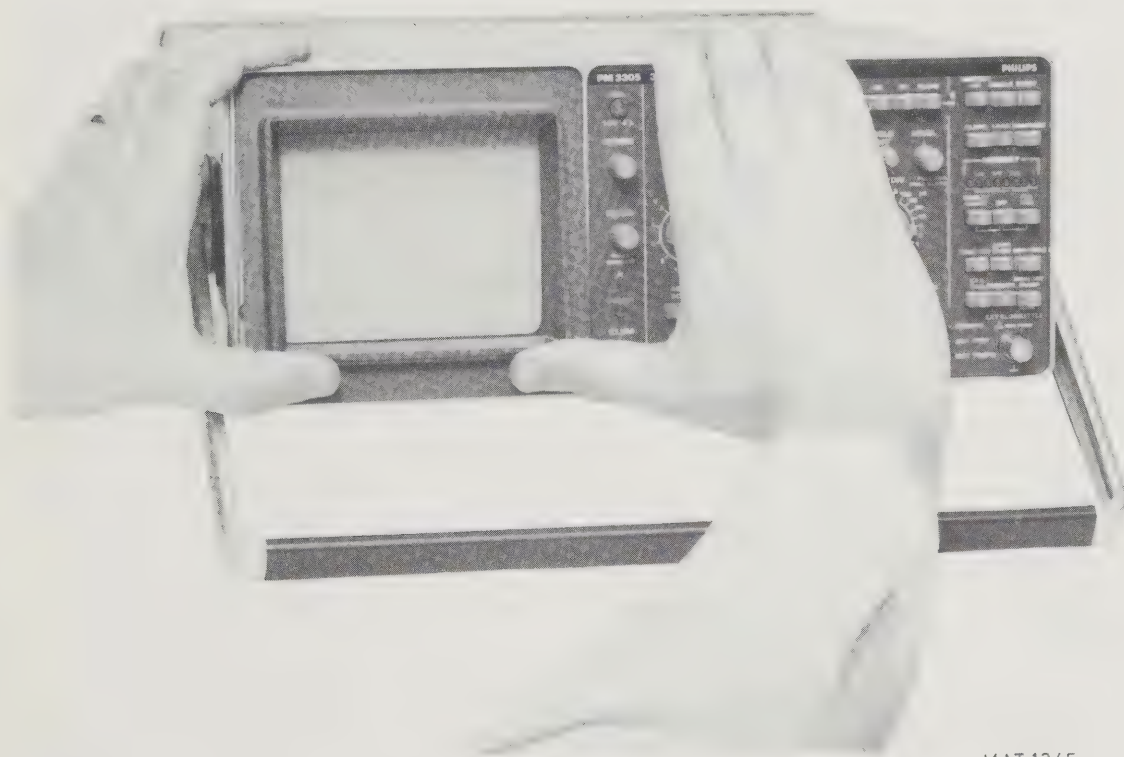
6.1. INFORMATIONS GENERALES

Normalement, cet appareil ne requiert aucune maintenance, car il ne contient pas de composants sujet à l'usure.

Toutefois, pour garantir le fonctionnement fiable et sans défaillances, l'appareil ne sera pas exposé à l'humidité, à la chaleur, à la corrosion ni à une poussière excessive.

6.2. DEMONTAGE DU CADRE BISEAUTE ET DE LA FILTRE DE CONTRASTE (POUR NETTOYER)

- Saisissez le cadre biseauté par ses angles inférieurs et dégagez-le avec précaution du panneau avant (fig. 6.1).
- Exercez une légère pression sur le filtre de contraste pour le détacher du cadre biseauté.
- Lors du nettoyage du filtre, il faut absolument utiliser un chiffon doux, exempt de poussières et de particules abrasives, afin d'éviter les éraflures.



MAT 1245

Fig. 6.1. Démontage du cadre biseauté et de la filtre de contraste.

6.3. REETALONNAGE

La pratique a montré que l'oscilloscope fonctionne dans les limites spécifiées pendant une période de 1000 heures de travail au moins, ou bien encore de six mois en cas d'usage intermittent. Le réétalonnage sera uniquement confié à des personnes qualifiées.

Sales and service all over the world

Alger: Bureau de Liaison Philips,
24 bis, Rue Bougainville,
El Mouradia, Alger; tel.: 213-565672

Argentina: Philips Argentina S.A.,
Casilla de Correo 3479, (Central), 1430 Buenos Aires;
tel. 54-1-5422411/5422512/5422613

Australia: Philips Scientific & Industrial
Equipment Division, Centre Court,
25 - 27 Paul Street, P.O. Box 119,
North Ryde/NSW 2113; tel. 61-2-8888222

Bangla Desh: Philips Bangla Desh Ltd.,
16/17 Kawan Bazar,
P.O. Box 62; Ramna, Dacca; tel. 325081/5

Belgie/Belgique: Philips & MBLE associated S.A.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
80 Rue des Deux Gares, 1070 Bruxelles
tel. 32-2-5230000

Bolivia: Industrias Bolivianas Philips S.A.,
Calle Loayza 217,
Cajón Postal 2964, La Paz;
tel.: 341453/350029

Brasil: Philips do Brasil Ltda,
Avenida 9 de Julho 5229, Caixa Postal 8681,
CEP 01407 - Sao Paulo (S.P.);
tel. 55-11-2821611
Service Centre:
Sistemas Profissionais
Rua Amador Bueno, 474,
Caixa Postal 3159 - S. Amaro,
CEP 04752 - Sto Amaro (S.P.);
tel. 55-11-2476522

Canada: Philips Electronics Ltd.
601 Milner Avenue
Scarborough (Ontario) M1B IM8
tel. 1-416-2925161

Chile: Philips Chiléna S.A.,
Division Professional, Avda. Santa Maria 0760,
Casilla Postal 2687, Santiago de Chile, tel. 770038

Colombia: Industrias Philips de Columbia S.A.,
Calle 13 no. 51-39, Apartado Aereo 4282,
Bogota, tel. 2600600

Danmark: Philips Elektronik Systemer A/S,
Afd. for Industri og Forskning, Strandlodsvej 4,
P.O. Box 1919, 2300 København S;
tel. 45-1-572222

Deutschland (Bundesrepublik): Philips GmbH,
Unternehmensbereich Elektronik für
Wissenschaft und Industrie, Miramstrasse 87,
Postfach 310 320, 3500 Kassel-Bettenhausen;
tel. 49-561 5010

Ecuador: Philips Ecuador C.A.,
Casilla 4607, Guayaquil; tel. 593-4-396100/397294 (comm.)
Casilla 343, Quito; tel. 593-2-239080 (service)

Egypt: Resident Delegate Office Philips Industries,
5 Sheriff el Saghir Street, Corner Eloui, P.O. Box 1687, Cairo;
tel. 20-2-754118/772459/754077

Eire: Philips Electrical (Ireland) Ltd.,
Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 353-1-693355

España: Philips Ibérica S.A.E.,
Dpto Aparatos de Medida, Martinez Villergas 2,
Apartado 2065, Madrid 27;
tel. 34-1-4042200/4043200/4044200
Service Centre:
Dpto Tco. de Instrumentación,
Calle de Albasanz 75, Madrid 17;
tel. 34-1-2045940/2047025/2047105

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.),
Ras Abebe Areguay Avenue,
P.O.B. 2565,
Addis Ababa; tel. 448300

Finland: See Suomi

France: S.A. Philips Industrielle et Commerciale,
Science et Industrie,
105 Rue de Paris, B.P.62, 93 002 Bobigny Cedex
tel. 33-1-8301111

Greece: See Hellas

Hellas: Philips S.A. Hellénique,
54 Avenue Syngrou, P.O. Box 3153,
10210 Athens; tel. 30-1- 9215311

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd.,
29/F Hopewell Centre,
17, Kennedy Road, G.P.O. Box 2108,
Hong Kong;
tel. 852-5-283298

India: Peico Electronics & Electricals Ltd.,
S&I Equipment, Shivsagar Estate,
Block "A", Dr. Annie Besant Road,
P.O.B. 6598, Worli, Bombay 400 018 (WB);
tel. 91-22-391431/897671

Indonesia: P.T. Philips Development Corporation,
Department for Science and Industry Wisma PeDe,
Jalan Let. Jen. M.T. Haryono Kav. 17,
P.O.B. 2287, Jakarta tel. 62-21- 820808

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran;
tel. 98-21-674138/675158

Iraq: Philips Midden Oosten B.V., Baghdad Branch,
Munir Abbas Building,
4th floor, South Gate, P.O. box 5749, Baghdad;
tel. 880409

Island: Heimilsteiki SF, Sættún 8, Reykjavik;
tel. 24000

Islas Canarias: Philips Ibérica S.A.E.,
Triana 132, Las Palmas, Casilla 39-41,
Santa Cruz de Tenerife

Italia: Philips S.p.A., Sezione S&I/T&M,
Viale Elvezia 2, 20052 Monza (MI); tel. 39-39-36351

Japan: See Nippon

Jordan: See Syria

Kenya: Philips (Kenya) Ltd.,
01 Kalou Road, Industrial Area,
P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 254-2-557999

Kuwait: Delegate Office of Philips Industries,
P.O. Box 3801, Safat, Kuwait, tel. 428678

Lebanon: Philips Middle East S.A.R.L.,
P.O. Box 11-670, Beyrouth; tel. 392320/392321

Malaysia: Philips Malaysia Snd Bhd.,
Professional Division,
Lot 2, Jalan 222, Section 14,
P.O. Box 12163, Petaling Jaya,
Selangor; tel. 60-3-562144

México: Philips Mexicana S.A. de C.V.,
Div. Científico Industrial, Col. Roma, Durango 167,
Apartado Postal 24-328, Mexico 7 (D.F.);
tel. 52-5-5251540

Morocco: S.A.M.T.E.L., 304-Boulevard Mohammed V,
B.P. 10896, Bandoeng, Casablanca 05;
tel. 212-302992/303192/303050/308051

Nederland: Philips Nederland,
Hoofdgroep PPS, Boschdijk 525, Gebouw VB,
5600 PD Eindhoven, tel. 31-40-793333

Ned. Antillen: Philips Antillana N.V.,
Postbus 3523, Willemstad, Curaçao;
tel. 599-9-615277/612799

New Zealand: Philips Electrical Industries of N.Z. Ltd.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
68-86 Jervois Quay, G.P.O. Box 2097,
Wellington; tel. 64-4-735735

Nigeria: Associated Electronic Products (Nigeria) Ltd.,
KM16, Ikorodu Road, Ojota, P.O.B. 1921, Lagos;
tel. 234-1-900160/69

Nippon: NF Trading Co. Ltd.,
Kirimoto Bldg. 11-2,
Tsunashima Higashi 1 - Chome, Kohoku-ku,
Yokohama

Norge: Norsk A.S. Philips,
Dept. Industry and Telecommunication, Sandstuveien 70,
Postboks 1, Manglerud, Oslo 6; tel. 47-2-680200

Oesterreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH,
Abteilung Industrie Elektronik,
Triesterstrasse 64, A1100 Wien;
tel. 43-222-645521/629141

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd.,
El-Markz, M.A. Jinnach Road, P.O.B. 7101,
Karachi 3; tel. 92-21-525171

Paraguay: Philips del Paraguay S.A.,
Av. Artigas 1519,
Casilla de Correo 605, Asunción;
tel. 595-21-291924/291934

Perú: Philips Peruana S.A.,
Av. Alfonso Ugarte 1268, Lima 5,
Apartado Aereo 1841, Lima 100; tel. 51-14-326070

Philippines Philips Industrial Development Inc.,
2246 Pasong Tamo, P.O.B. M.C.C. 911,
Makati, Metro Manila; tel. 63-2-868951/868959

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L.,
1009 Lisboa Codex, Av. Eng. Duarte Pacheco 6, 1000 Lisboa;
tel. 351-1-683121/9
Service Centre:
Serviços Técnicos Profissionais, Outurela/Carnaxide,
2795 Linda-a-Velha, tel. 351-1-2180071

Saoudi Arabia: Delegate Office of Philips Industries,
Sabreen Bldg., Airport Road, P.O. Box 9844,
Riyadh; tel. 966-1-4777808/4778463/4778216/4778335

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G.,
Allmendstrasse 140, Postfach 670, CH-8027 Zürich;
tel. 41-1- 4882211/4882629

Singapore: Philips Singapore Private Ltd.,
Lorong 1, Tao Payoh, 1st floor,
P.O. Box 340, Toa Payoh Central Post Office,
Singapore 9131; tel. 65-2538811

South Africa: South African Philips (Pty) Ltd.,
2 Herb Street, New Doornfontein, P.O.B. 7703,
Johannesburg 2000; tel. 27-11-6140411

South-Korea: Philips Electronics (Korea) Ltd.,
G.P.O. Box 3680, Seoul; tel. 794 5011/5

Suomi: Oy Philips AB.,
Kaivokatu 8,
P.O. Box 255,
SF-00101 Helsinki 10; tel. 358-0-17271
Service Centre:
Sinikalliontie 1-3,
P.O. Box 11, SF-02631 Espoo 63;
tel. 358-0-523122

Sverige: Philips Försäljning AB,
Div. Industrielektronik, Tegeluddsvägen 1,
Fack, S11584 Stockholm; tel. 46-8-7821000

Syria: Philips Moyen-Orient S.A.R.L., Rue Fardoss 79,
Immeuble Kassas and Sadate, B.P. 2442, Damas,
tel. 221650/218605/228003/221025

Taiwan: Philips Taiwan Ltd.,
San Min Building, 57-1 Chung Shan North Rd., Sec 2,
P.O. Box 22978, Taipei;
tel. 886-2-5631717

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd.,
T.D.F.L. Building (1st floor), Okio/Upanga Road
P.O. Box. 20104, Dar es Salaam; tel. 29571/4

Thailand: Philips Electrical Co. of Thailand Ltd.,
283 Silom Road, P.O. Box 961, Bangkok 10500;
tel. 66-2-2336330.9/2355665.8

Tunisia: S.T.I.E.T., 32 bis, Rue Ben Ghedhahem,
Tunis; tel. 216-1-248666

Türkiye: Türk Philips Ticaret A.S.,
İnönü Caddesi 78/80
Posta Kutusu 504, Beyoglu,
İstanbul 1; tel. 90-1-1435910

United Arab Emirates: Philips Middle East B.V.,
Dubai International Trade Centre, Level 11,
P.O. Box 2969, Dubai; tel. 475267

United Kingdom: Pye Unicam Ltd., York Street,
Cambridge CB1-2PX; tel. 44-223-358866

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay S.A.,
Avda Uruguay 1287, Casilla de Correo 294,
Montevideo; tel. 915641/2/3/4-919009-282808-282809-282811

U.S.A.:
Philips Test and Measuring Instruments Inc.,
California, Garden Grove 92645
12882 Valley View Street, Suite 9;
tel.: (213) 594-8741/(714) 898-5000
California, Milpitas 95035
489 Valley Way;
tel. (408) 946-6722
Florida, Winter Park 32789
1850 Lee Road, Suite 229;
tel. (305) 628-1717
Georgia, Norcross 30071
7094 Peachtree Industrial Blvd., Suite 220;
tel. (404) 586-0238
Illinois, Itasca 60143
500 Park Blvd., Suite 1170;
tel. (312) 773-0616
Massachusetts, Woburn 01801
21 Olympia Avenue;
tel. (617) 935-3972
Minnesota, Minneapolis 55420
7801 Metro Parkway, Suite 109;
tel. (612) 854-2426
New Jersey, Mahwah 07430
85 McKee Drive;
tel. 1-201-5293800, Toll-free 800-6317172

Venezuela: Industrias Venezolanas Philips S.A.,
Av. Diego Cisneros, Edificio Centro Colgate
Apartado Aereo 1167, Caracas 1010-A;
tel. 58-2-2393811/2392222/2393933

Zaire: S.A.M.E./s.a.r.l., 137, Boulevard du 30 juin,
B.P. 16636, Kinshasa;
tel. 31887-31888-31921-32108

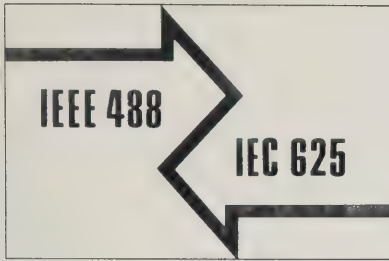
Zambia: Philips Electrical Zambia Ltd.,
Mweneshi Road, P.O.B. 31878, Lusaka;
tel. 218511/218701

Zimbabwe: Philips Electrical (Pvt) Ltd.,
62 Mutare Road, P.O. Box 994, Harare;
tel. 47211/48031

For information on change of address:
Philips Export B.V.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
Test and Measuring Instruments, Building TQ III-4, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands
Tel. 31-40-784506

For countries not listed here:
Philips Export B.V., S&I Export,
Test and Measuring Instruments, Building TQIII-3, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands,
Tel. 31-40-784650

MODIFICATIONS:



IEEE-488/IEC-625 BUS Interface for PM3305

Operating Manual

4822 872 00337
860417

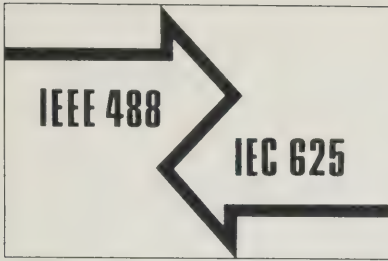
I&E

Industrial & Electro-acoustic Systems Division



Industrial &
Electro-acoustic Systems

PHILIPS



IEEE-488/IEC-625 BUS Interface for PM3305

Operating Manual

4822 872 00337
860417



**Industrial &
Electro-acoustic System**

PHILIPS

IMPORTANT

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

NOTE:

The design of this instrument is subject to continuous development and improvement. Consequently, this instrument may incorporate minor changes in detail from the information contained in this manual.

CONTENTS

1. INTRODUCTION	5
2. SPECIFICATION	6
2.1. Interface function repertoire	6
2.2. Bus driver specifications	6
2.3. Timing specifications	6
2.4. Code specifications	7
2.5. Separators	7
2.6. Address setting	7
2.7. Mechanical connector specification	8
3. PROGRAMMING INFORMATION	9
3.1. Address setting	9
3.2. Description of actions	10
3.3. Record format	11
3.3.1. Basic oscilloscope programming	11
3.4. Functions	14
3.4.1. System functions	14
3.4.2. Super functions	16
3.4.3. Main functions	17
3.4.4. Specific functions	19
3.4.5. The use of the question mark "?"	25
3.5. Transfers	26
3.5.1. Frontpanel transfer (Oscilloscope --> Controller)	26
3.5.2. Frontpanel transfer (Controller --> Oscilloscope)	26
3.5.3. Register data transfer	27
3.6. Service request (SRQ) + status word	34
3.6.1. Reading the device status word of the oscilloscope	34
3.6.2. The status word of the oscilloscope	34
3.7. Multi-line messages GTL - GET - SDC - DCL	36
3.7.1. GO TO LOCAL command	36
3.7.2. GROUP EXECUTE TRIGGER command	36
3.7.3. SELECTIVE DEVICE CLEAR command	36
3.7.4. DEVICE CLEAR command	37
3.8. ISO 7-bit coding table	38

4. MEMORY DUMP FUNCTION	39
4.1. Memory dump to an analog recorder	39
4.2. Memory dump to a digital plotter with Philips language (PM8154B)	40
4.3. Memory dump to a digital plotter with HP-GL language (PM8153)	44
4.4. Memory dump to a digital plotter with HP-GL language (HP7475A)	44
4.5. Memory dump to a digital cassette recorder or from a digital cassette recorder (PM4201 or PM4202)	44
5. FUNCTIONAL TESTS	49

1. INTRODUCTION

This interface is a general purpose bus line interface according to the IEEE-488 document by which the oscilloscope can be adapted to make communication possible with other IEEE-bus compatible measuring instruments. This under the control of an IEEE-bus controller.

For more detailed information about the bus system refer to the PHILIPS INSTRUMENTATION SYSTEMS "REFERENCE MANUAL" 9499 997 00411.

For more detailed information about the functioning of the hardware of the interface refer to the SERVICE MANUAL of the oscilloscope.

2. SPECIFICATION

2.1. INTERFACE FUNCTION REPERTOIRE

Interface function	Identification code	Description
Source handshake	SH1	Complete capability
Acceptor handshake	AH1	Complete capability
Talker function	T5	- Basic talker - Serial poll - Talk only - Unaddress if MLA
Listener function	L3	- Basic listener - Listen only - Unaddress if MTA
Service request	SR1	Complete capability
Remote local	RL2	No local lock out
Device clear	DC1	Complete capability
Device trigger	DT1	Complete capability

2.2. BUS DRIVER SPECIFICATIONS

Type of output E1 : Open collector output

2.3. TIMING SPECIFICATIONS

Timing controller --> oscilloscope

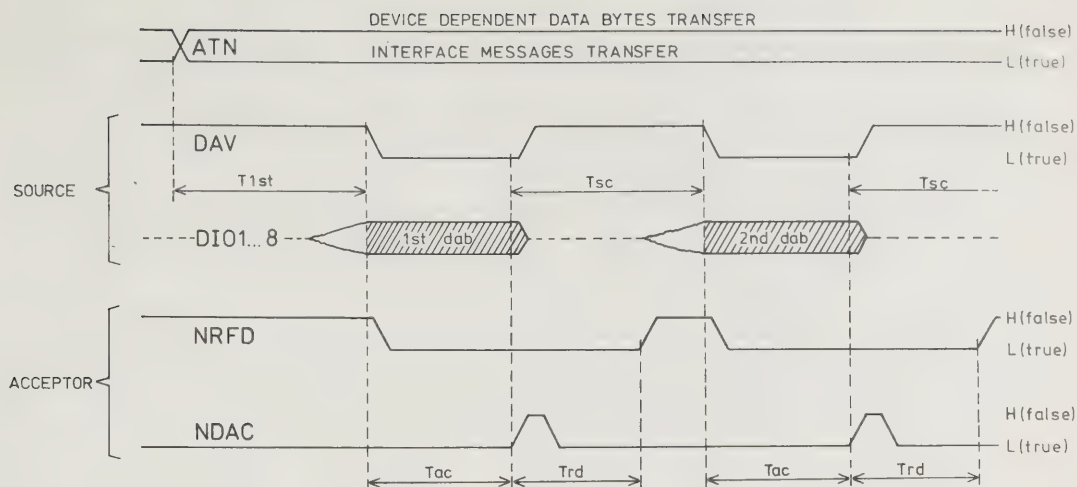
<u>Transfer of data bytes</u> <u>(ATN false)</u>	<u>Transfer of interface messages</u> <u>(ATN true)</u>
Tac : first byte ≤ 1 ms	: ≤ 10 /us
next bytes 0,1 ms approx.	
Trd : 0,4 /us approx.	: $\leq 0,4$ /us
Tlst: controller depending	: controller depending.
Tsc : controller depending	: controller depending.

Timing oscilloscope --> controller

Tac : controller depending
Trd : controller depending
Tlst: < 50 /us
Tsc : 80 /us approx.

The response time with serial
poll until output of status byte : 10 /us maximum

Tac = Time needed to accept the information byte.
Trd = Time needed until acceptor can receive a new information byte.
Tlst = Time needed for the first byte to get available on the bus.
Tsc = Time needed for the next byte to get available on the bus.



NOTES: - This timing diagram is valid for single source and single acceptor.
 See also chapter 3.2.6. of the instrumentation systems manual 9499 997 00411.
 - Trd starts at the moment that the acceptor sets NDAC false.

MAT 1466A

FIG. 2.1. Handshake timing.

2.4. CODE SPECIFICATIONS

Used code
 8 DIO lines

: ISO - 7 bit code (ISO 646)
 : Logic levels: TTL
 L = 1 (0 V < U < 0,8 V)
 H = 0 (2 V < U < 5 V)

2.5. SEPARATORS

Separators

: Input "unit separator" and "record separator" (controller --> oscilloscope) can be any character except: a-z, A-Z, 0-9, ?, +, -, %, SP and ESC. Output "unit separator" and "record separator" (oscilloscope --> controller) can be defined by the controller. Default value "unit separator" is COMMA (2C Hex.). Default value "record separator" is NL (0A Hex.).

2.6. ADDRESS SETTING

Device address

: By means of 5 switches the bits of the device address are set.

2.7. MECHANICAL CONNECTOR SPECIFICATION

Type of connector

: 24 pole Amphenol microribbon
series 57 or: Cinch microribbon
series 57.

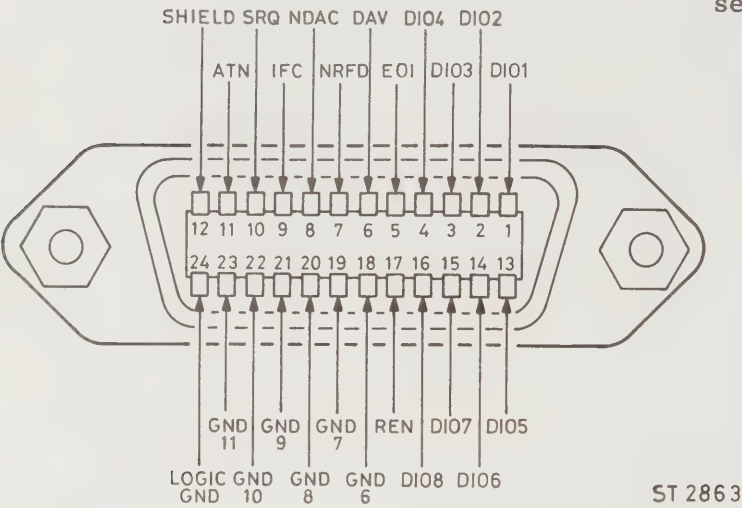


FIG. 2.2. IEEE-488-bus connector.

3. PROGRAMMING INFORMATION

3.1. ADDRESS SETTING

First the correct oscilloscope (device) address has to be set. This device-address is selectable by 5 DIP-switches 1-2-3-4-5 which are located at the bottom side of the cabinet. 1 is the least significant bit, and 5 is the most significant bit.

It is not necessary to remove the cabinet.

"LISTEN ONLY" can be selected with switch LISTEN ONLY.

"TALK ONLY" can be selected with switch TALK ONLY.

Both switches have normally to be set to "0". For use of these switches see the chapter about the MEMORY DUMP function.

All addresses except 31 (=11111 binary), which is used for UNT and UNL, and except the controller address and the addresses of other devices are allowed.

At delivery the instrument is set to the device address 8 (=01000 binary).

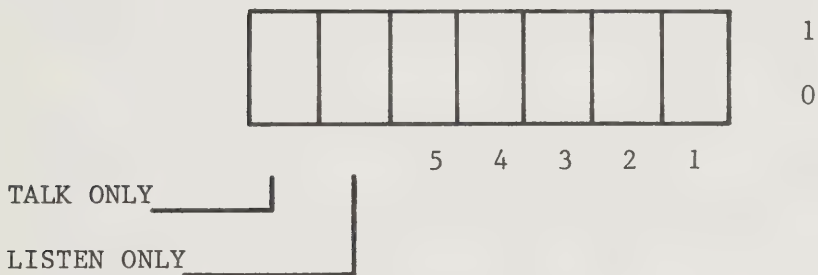


FIG. 3.1. Location of address selection switches.

EXAMPLE:

0	1	0	0	0	Device address 8
0	1	0	0	1	Device address 9
5	4	3	2	1	Switch number

3.2. DESCRIPTION OF ACTIONS

The interface is capable to carry out the following actions:

SYSTEM FUNCTIONS:

- Program a "unit separator" character (USP).
- Program a "record separator" character (SPR).
- Program a wait time (delay time after every byte).
- Call for identity.

SUPER FUNCTIONS:

Front handling (FRO \emptyset).

- Transfer of frontpanel settings from oscilloscope to controller.
- Transfer of frontpanel settings from controller to oscilloscope.

Register handling (REG \emptyset).

- Transfer of register contents from oscilloscope to controller.
- Transfer of register contents from controller to oscilloscope.

SERVICE REQUEST:

- The oscilloscope can ask for service and will respond its status word when the controller executes a serial poll.

MULTI-LINE MESSAGES:

- Do a GROUP EXECUTE TRIGGER.
- Do a GO TO LOCAL.
- Do a SELECTIVE DEVICE CLEAR.
- Do a DEVICE CLEAR.
- Do a SERIAL POLL.

In all examples the oscilloscope is assumed to be set to device address 8.

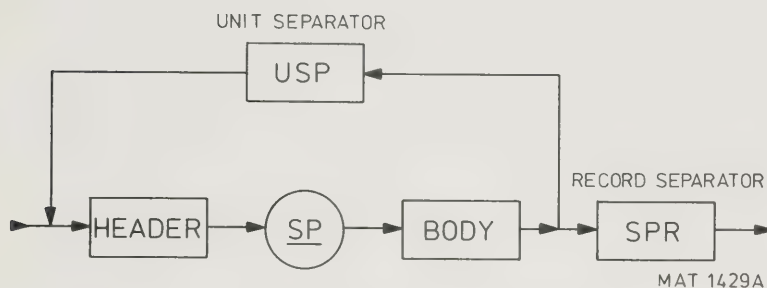
3.3. RECORD FORMAT

A RECORD is a sequence of so-called UNITS.
Each UNIT is separated from the next one by a UNIT SEPARATOR (USP).

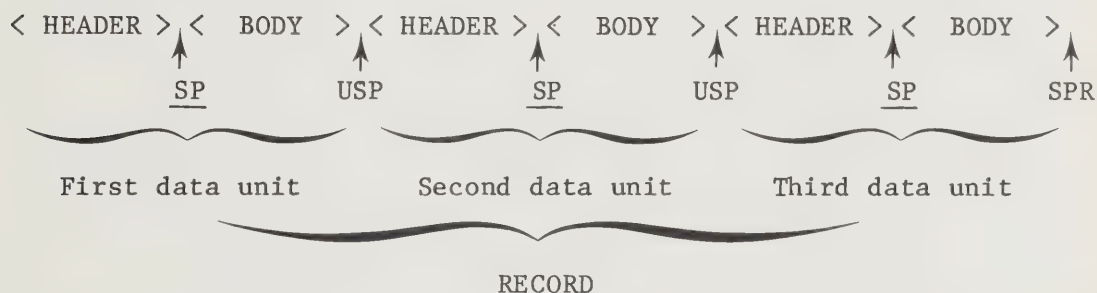
A UNIT to be transferred by the bus system consists always of two parts: a HEADER and a BODY.

HEADER and BODY are always separated by a SPACE (SP).

The last UNIT in a RECORD is terminated by a RECORD SEPARATOR (SPR), to indicate that no more data is following.



So:



When programming, a HEADER defines which function has to be programmed. A BODY defines a new state in which a function, which is defined by the HEADER, will be set.

3.3.1. Basic oscilloscope programming

The oscilloscope can be in two states:

- LOCAL state : Operator can control the device manually.
(REMOTE led off).
- REMOTE state : Only devices on the bus can control the device.
(REMOTE led on).

The REMOTE state is divided again in two different states:

- FRONT handling state : Used for transfer of frontpanel settings.

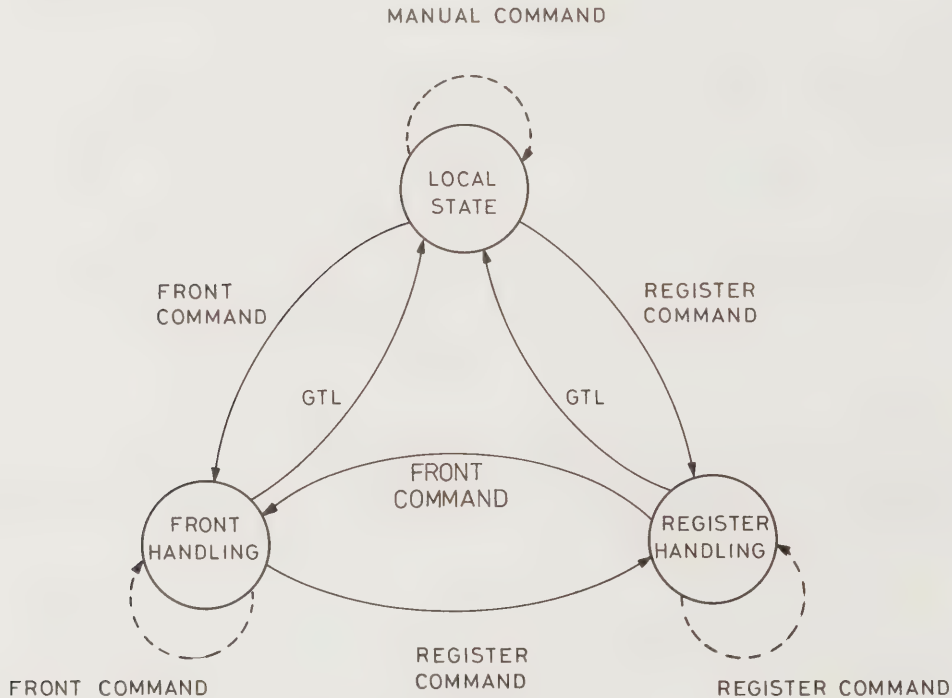
Controller --> device.
or
Device --> controller.

- REGISTER handling state : Used for transfer of register data and settings.

Controller --> device
or
Device --> controller

Note : Commands like GET (GROUP EXECUTE TRIGGER) and SDC (SELECTIVE DEVICE CLEAR will result in the FRONT handling state when coming from the LOCAL state.
Coming from the LOCAL state, every programming action which is not preceded by a new state request, will result in the FRONT handling state.

The default setting is the "FRONT handling state".



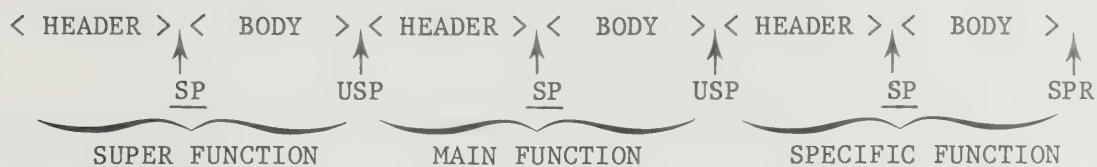
MAT 1430

In the FRONT handling state we can change the actual setting. In the REGISTER handling state we change the stored settings. This means that changes in the frontpanel can result in changes in registers but not the other way around. The default setting is FRO Ø.

Basically the SUPER FUNCTIONS 'FRONT handling state' and 'REGISTER handling state' are the same.

For each oscilloscope function, which has to be programmed, first such a SUPER FUNCTION must be selected, then a so-called MAIN FUNCTION and then one (or more) SPECIFIC FUNCTION(S).

So :



Example:



In this way the front panel is changed: dual triggering (of the horizontal main time-base) is switched on.

3.4. FUNCTIONS

3.4.1. System functions

The following four SYSTEM FUNCTIONS can be programmed:

- Program a UNIT SEPARATOR (USP).
- Program a RECORD SEPARATOR (SPR).
- Program a WAIT TIME (WTD).
- Call for IDENTITY (IDT).

3.4.1.1. Program a UNIT SEPARATOR

The UNIT SEPARATOR is the separator between two units (HEADER/BODY combinations).

The operator can program the UNIT SEPARATOR to which the oscilloscope will listen.

The default value is the ' , ' (comma; 2C Hex.).

The controller therefore must send: 

The ISO-character is the UNIT SEPARATOR character itself (see specification) which can be filled in by the operator/controller. From the moment that the oscilloscope has interpreted this command sequence, it will only accept the defined character as a UNIT SEPARATOR between two HEADER/BODY combinations.

The oscilloscope will then also send this character as SEPARATOR between two HEADER/BODY combinations.

This command is very usefull when a controller does not know the COMMA as a unit separator: with this instruction it is possible to program the oscilloscope to listen to the UNIT SEPARATOR the controller does know and to send the UNIT SEPARATOR the controller does know.

3.4.1.2. Program a RECORD SEPARATOR

The RECORD SEPARATOR is the separator at the end of a record of a number of HEADER/BODY combinations.

The operator can program the RECORD SEPARATOR to which the oscilloscope will listen.

The default value is the NL (0A Hex.).

The controller therefore must send: 

The ISO-character is the RECORD SEPARATOR character itself (see specification) which can be filled in by the operator/controller. From the moment that the oscilloscope has interpreted this command sequence, it will only accept the defined character as a RECORD SEPARATOR at the end of a unit or a number of HEADER/BODY combinations.

The oscilloscope will then also send this character at the end of a record or a number of HEADER/BODY combinations.

This command is very usefull when a controller does not know the NL as a RECORD SEPARATOR: with this instruction it can program the oscilloscope to listen to the RECORD SEPARATOR the controller does know and to send the RECORD SEPARATOR the controller does know.

3.4.1.3. Program WAIT TIME

For some controllers it is needed that the time between sending the unit separator and the moment that new data is available can be programmed at a predefined value.

The default value (after power up) is about 50 μ s (max. speed).

This can be programmed by sending:  (XX = wait time in ms.).

XX = 0 \rightarrow own internal delay of about 50 μ s

A wait time of about 12 ms inserted between two data units can be programmed by:



Only integers between 0 and 4095 are allowed.

The controller is able to ask the oscilloscope to send the current "wait time" by sending the message:



The oscilloscope then answers for example:



NOTE: After a DEVICE CLEAR or a SELECTIVE DEVICE CLEAR statement, the unit separator, the record separator and the wait time are at the default value. They have then to be programmed again!

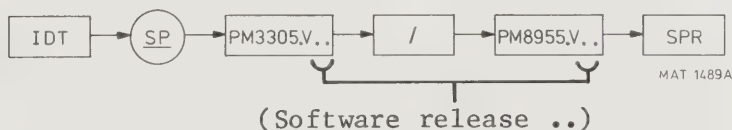
3.4.1.4. Call for IDENTITY

The controller is able to ask the oscilloscope to send its PM number (in this case PM3305) and eventually the used software release. This can be programmed by sending:



MAT 1488

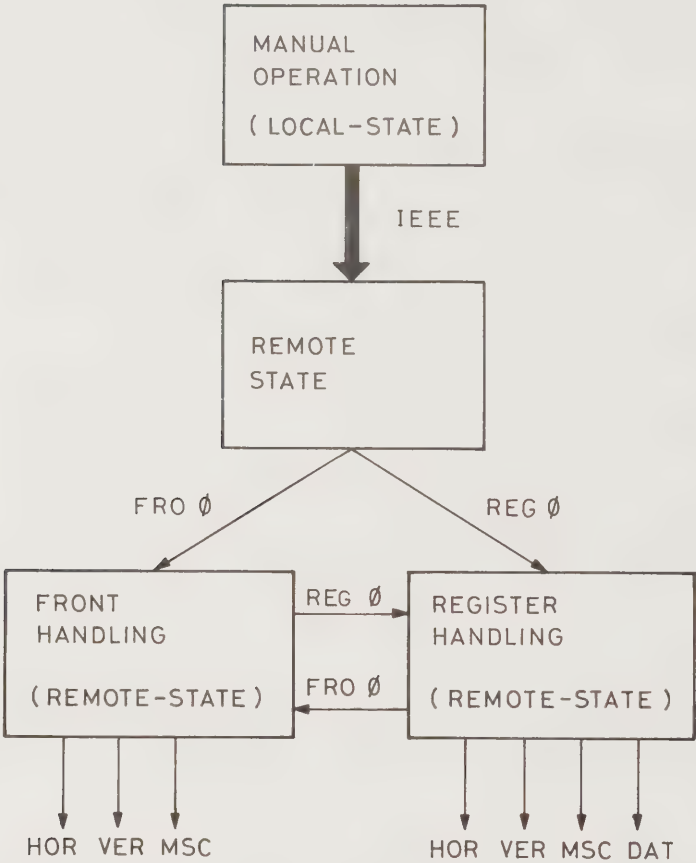
The oscilloscope then answers for example:



MAT 1489A

3.4.2. Super functions

The system can be set in the LOCAL-state (manual operation) and in the REMOTE-state (FRONT handling state or REGISTER handling state).



MAT 1431

SUPER FUNCTIONS which can be selected for this oscilloscope:

Header:	Body:	Function:
FRO	?	Request for front panel selection Answer may be: FRO 0 or FRO OFF
FRO	0	Select front panel
FRO	OFF	Select register (same effect as REG 0)
REG	?	Request for register selection Answer may be: REG 0 or REG OFF
REG	0	Select register
REG	OFF	Select front panel (same effect as FRO 0)

With the selection of FRO \emptyset or FRO OFF as well as REG \emptyset or REG OFF the following specific functions are initiated (see also register data transfer):

BGN --> 0
 END --> 4094 or 4095 (DUAL or SINGLE channel resp.)
 CNT --> 1
 PRT --> ALL
 DAT --> ALL

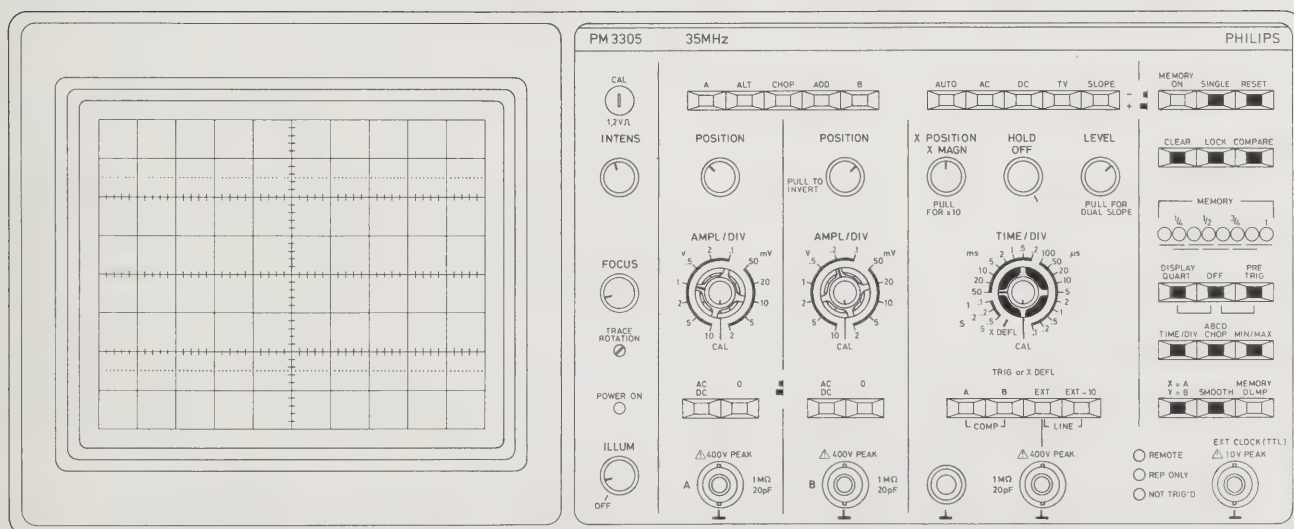
Note: The functions in a register can be selected by the same method as used for the front-panel.

3.4.3. Main functions

The frontpanel functions of this oscilloscope can be split-up into four MAIN FUNCTIONS.

VER ---> VERTical channels
 HOR ---> HORizontal channel
 MSC ---> MiSCellaneous
 DAT ---> DATa transfer

Note that only those front panel switches (see figure below) that have connection with the oscilloscope's internal μ P control system can be overruled by use of this IEEE BUS interface. Programming the other functions is not possible in this instrument.



MAIN FUNCTIONS which can be selected for this oscilloscope:
=====

Header:	Body:	Function:
VER	?	Request for vertical front panel settings Answer: see 3.5.1.
VER	A	Selection of vertical channel A
VER	B	Selection of vertical channel B
HOR	?	Request for horizontal front panel settings Answer: see 3.5.1.
HOR	MTB	Selection of the Main Time-Base
MSC	?	Request for miscellaneous front panel settings Answer: see 3.5.1.
MSC	AUX	Selection of miscellaneous functions
DAT	?	Request for the register data part from the oscilloscope(See also 3.5.3.)
DAT	ALL	Selection of the complete data register contents.
DAT	A	Selection of only the channel A register data points.
DAT	B	Selection of only the channel B register data points.
DAT	C	Selection of only the channel C register data points.
DAT	D	Selection of only the channel D register data points.

MAIN FUNCTION DAT can only be programmed after selection of SUPER
FUNCTION REG 0.

This DAT function offers the possibility to send or receive only a
part of the signal to or from a controller for calculations or
processing.

For each MAIN FUNCTION there is a TABLE with so-called SPECIFIC
FUNCTIONS which can be selected after the selection of the MAIN
FUNCTION.

- VER ---> Table I see 3.4.4.
- HOR ---> Table II see 3.4.4.
- MSC ---> Table III see 3.4.4.
- DAT ---> Table IV see 3.4.4.

3.4.4. Specific functions

TABLE I: (VER)

Header:	Body:	Function:
FCN	?	Request for function Answer may be : FCN ON or FCN OFF
FCN	ON	Selected channel --> active state*
FCN	OFF	Selected channel --> inactive state*
CHP	?	Request for chopper state Answer may be : CHP ON or CHP OFF or CHP ALL
CHP	ON	Selects chopped display of the vertical channels A and B*
CHP	OFF	Selects one channel display and switches off the ABCD CHOP function*
CHP	ALL	Chopped display of ALL selected vertical channels A, B, C and D. This is the selection of the function ABCD CHOP

*These functions are not programmable in FRO 0 but have to be set manually on the front panel of the oscilloscope. They are only programmable in REG 0.

If from any preprogrammed function is switched from CHP ON to CHP OFF, the oscilloscope will always be set in VER A / FCN ON or VER B / FCN OFF.

DUA	?	Request for dual trigger state Answer may be : DUA ON or DUA OFF
DUA	ON	Dual triggering --> active state
DUA	OFF	Dual triggering --> inactive state
RDY	?	Request for ready state. Answer may be : RDY YES or RDY NO Answer is RDY YES when oscilloscope is triggered (or loaded for a single shot) otherwise RDY NO.
MOD	?	Request for the selected time-base mode. Answer may be : MOD SNG or MOD REC
MOD	SNG	Single shot mode reset. If the SINGLE mode is selected, the oscilloscope will start the measurement after a Group Execute Trigger command has been given. Between the resetting and this GET command, a waiting time might be required, depending on the time-base setting. <u>NOTE:</u> The first time that the SINGLE mode is programmed, the oscilloscope will measure immediately after the receipt of the first trigger pulse (so without the need for a GROUP EXECUTE TRIGGER command).
MOD	REC	Recurrent mode
TRD	?	Request for PRE TRIG state. Answer may be : TRD OFF TRD -2.5 TRD -5 TRD -7.5 TRD -10
TRD	XX	Trigger delay in divisions. This is the PRE TRIG function (always "-"). PRE TRIG 0 --> TRD 0 PRE TRIG 1/4 --> TRD -2.5 PRE TRIG 1/2 --> TRD -5 PRE TRIG 3/4 --> TRD -7.5 PRE TRIG 1 --> TRD -10
CLK	?	Request for active external clock. Answer may be : CLK YES or CLK NO

TABLE III: (MSC)

Header:	Body:	Function:
CLR	?	Request for CLEAR state. Answer may be : CLR ON or CLR OFF
CLR	ON	Clear the digital memory until message "CLR OFF" is programmed.
CLR	OFF	Stop clearing the digital memory
WRT	?	Request for WRITE state. Answer may be : WRT ON or WRT OFF
WRT	ON	The digital memory contents can be refreshed
WRT	OFF	The digital memory is locked
LCK	?	Request for LOCK state. Answer may be : LCK ON or LCK OFF
LCK	ON	The digital memory is locked
LCK	OFF	The digital memory contents can be refreshed
MQU	?	Request for actual selected memory quarter Answer may be : MQU OFF MQU 1 MQU 2 MQU 3 MQU 4 MQU 5 MQU 6 MQU 7
MQU	X	Display selected memory quarter X X = Ø 1 2 3 4 5 6 7
CMP	?	Request for COMPARE state. Answer may be : CMP OFF or CMP EVN or CMP ODD
CMP	OFF	Switch off compare mode.
CMP	EVN	Compare odd (living) with even (dead) addresses *
CMP	ODD	Compare even (living) with odd (dead) addresses *
MNM	?	Request for MIN/MAX state. Answer may be : MNM ON or MNM OFF

MNM	ON	MIN/MAX mode selected
MNM	OFF	MIN/MAX mode switched off
YVT	?	Request for X=t state. Answer may be : YVT ON or YVT OFF
YVT	ON	Display of vertical channel versus time axes
YVT	OFF	Display of vertical channel versus vertical channel (X=A/Y=B)**
YVX	?	Request for X=A/Y=B state. Answer may be : YVX ON or YVX OFF
YVX	ON	Display of vertical channel versus vertical channel (X=A/Y=B)
YVX	OFF	Display of vertical channel versus time axes
DOT	?	Request for SMOOTH state. Answer may be : DOT ON or DOT OFF
DOT	ON	Display of normal dotjoin.
DOT	OFF	Display of improved dotjoin (SMOOTH).

* CMP ODD or EVN mode is not allowed to be programmed when also MNM ON is programmed. The LEDbar will blink as fault indication.

**Only possible to program if ALT or CHOP of the vertical channel selection switch S1 is depressed. If this switch is not depressed the LED bar will blink as fault indication.

TABLE IV: (DAT) (See also 3.5.3.)

Header:	Body:	Function:
PRT	?	Request for selected part. Answer may be : PRT CMP or PRT LIV or PRT ALL
PRT	CMP	Select the stored points of the memory (only active if CMP is selected)
PRT	LIV	Select the living points of the memory (only active if CMP is selected)
PRT	ALL	Select all points of the memory
DAT	?	Request for the register data part from the oscilloscope which is selected by DAT ALL/A/B/C or D
BGN	?	Request for start address of data transfer. Answer may be : BGN 0 BGN 4095
BGN	XX	The start address of the transfer of data (this is only possible after the programming of the DAT function) XX = integer 0 - 4095 (decimal)
END	?	Request for end address of data transfer. Answer may be : END 0 END 4095
END	XX	The end address of the transfer of data (this is only possible after the programming of the DAT function) XX = integer 0 - 4095 (decimal) <u>NOTE:</u> the last value 4095 (decimal) is not displayed!
CNT	?	Request for count factor. Answer may be : CNT 0 or CNT 1 or CNT 2 etc.
CNT	X	This is the so-called resolution factor X = 0 : is not allowed. X = 1 : all points selected X = 2 : every two points selected Etc. The following data of the selected channel is meant: BGN, BGN + X, BGN + 2X, BGN + 3X etc. (this is only possible after the programming of the DAT function)

NOTE: BGN, END and CNT are with respect to PRT and DAT selection.

3.4.5. The use of the question mark "?".

- Only the controller is allowed to send a question mark as BODY to request the oscilloscope for information.
Each message from the controller to the oscilloscope may contain only one question mark.
- The instrument answers after the reception of the record separator (SPR).
- When only a MAIN FUNCTION header is programmed by the controller with BODY "?", all the SPECIFIC FUNCTIONS of this MAIN FUNCTION will be generated.

3.5 TRANSFERS

3.5.1 FRONTPANEL transfer (Oscilloscope --> controller)

The controller asks the oscilloscope for the frontpanel settings by sending:

FRO 0 and then one of the following three MAIN functions.

1) VER ?

The oscilloscope then answers in the following sequence:

VER A
FCN ON or FCN OFF
VER B
FCN ON or FCN OFF
CHP ON or CHP OFF or CHP ALL

2) HOR ?

The oscilloscope then answers in the following sequence:

HOR MTB
TIM XXESYY
DUA ON or DUA OFF
RDY YES or RDY NO
MOD REC or MOD SNG
TRD OFF or TRD -2.5 or TRD -5 or TRD -7.5 or
TRD -10
CLK YES or CLK NO

NOTE: The oscilloscope answers with VER A/FCN OFF
and VER B/FCN OFF if the CHOP-mode is choosen
(CHP ON or CHP ALL).

3) MSC ?

The oscilloscope then answers in the following sequence.

MSC AUX
CLR ON or CLR OFF
WRT ON or WRT OFF
MQU OFF or MQU 1 or MQU 2 or MQU 3 or MQU 4 or MQU 5
or MQU 6 or MQU 7
CMP OFF or CMP ODD or CMP EVN
MNM ON or MNM OFF
YVT ON or YVT OFF
DOT ON or DOT OFF

3.5.2. FRONTPANEL transfer (Controller --> oscilloscope)

A new frontpanel setting can be programmed by the controller by sending SUPER function FRO 0 followed by a MAIN function and then one or more SPECIFIC functions.

Example:

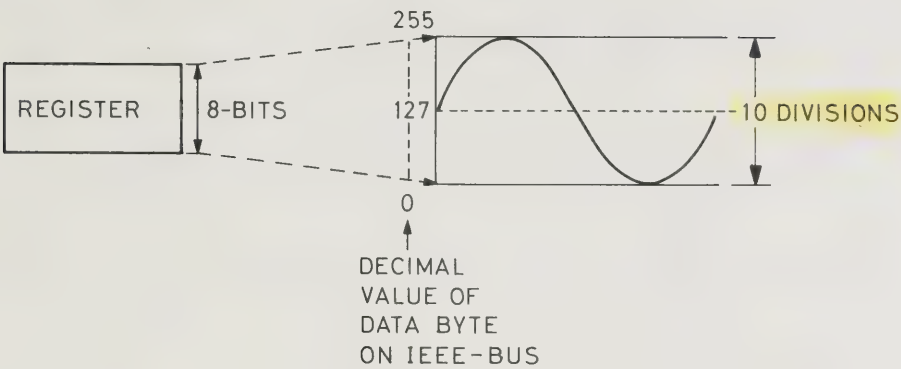
FRO 0	HOR	MTB	DUA ON	MOD REC	TIM XXESYY
USP	USP	USP	USP	USP	SPR

Note: The programming sequence for SPECIFIC functions is not dictated.

3.5.3. REGISTER data transfer

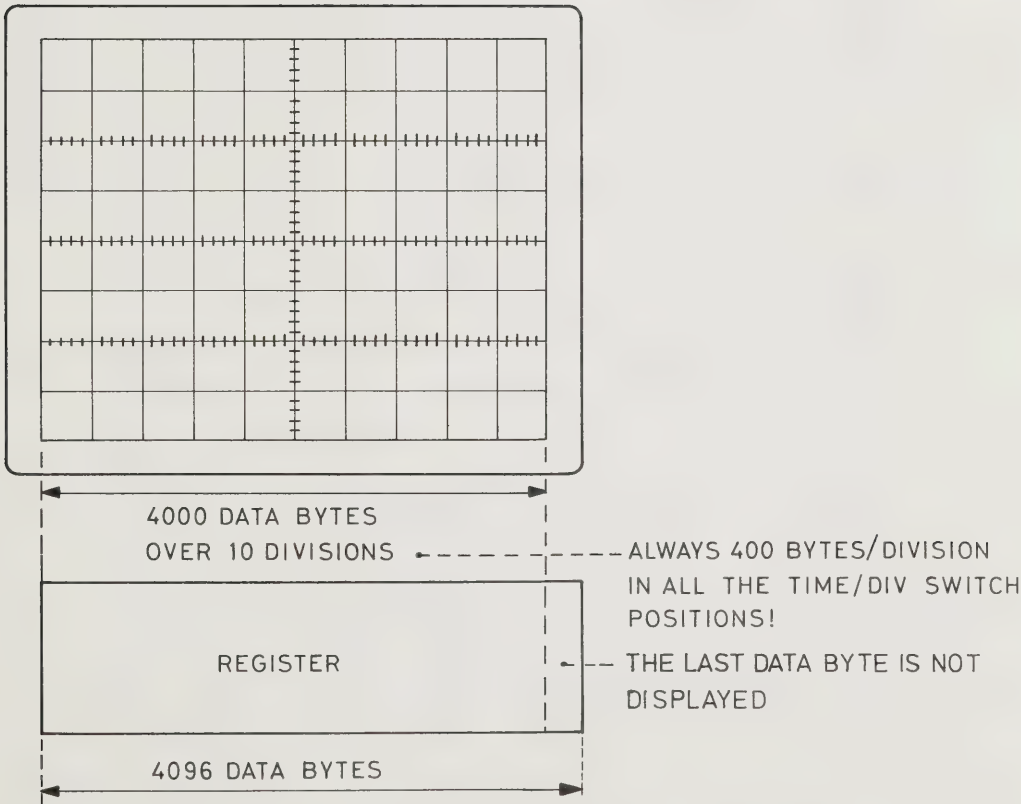
Register contents VS display:

Vertical:



MAT 1432

Horizontal:



MAT 1433

TIME/DIV	FREQUENCY	MODE	TIME BETWEEN TWO SAMPLES	
0,1/us/div		S	0,25ns	*
0,2/us/div		S	0,5ns	*
0,5/us/div		S	1,25ns	*
1/us/div		S	2,5ns	*
2/us/div		S	5ns	*
5/us/div		S	12,5ns	*
10/us/div		S	25ns	*
20/us/div		S	50ns	*
50/us/div		S	125ns	*
100/us/div		S	250ns	*
				SAMPLING MODE
0,2ms/div	2MHz	D	0,5/us	
0,5ms/div	800kHz	D	1,25/us	
1ms/div	400kHz	D	2,5/us	
2ms/div	200kHz	D	5/us	
5ms/div	80kHz	D	12,5/us	
10ms/div	40kHz	D	25/us	
20ms/div	20kHz	D	50/us	
50ms/div	8kHz	D	125/us	
0,1s/div	4kHz	D	250/us	
0,2s/div	2kHz	D	500/us	
0,5s/div	800Hz	D	1,25ms	
1s/div	400Hz	D	2,5ms	
2s/div	200Hz	D	5ms	
5s/div	80Hz	D	12,5ms	
				DIRECT MODE

NOTE: IN SAMPLING-mode, the time between two samples, as mentioned in the table is not the real time.

The real sampling time in this mode is much longer because of the principle of this mode.
The time difference is caused by inactive triggers which is normal in a sampling system.

* The actual TIME/DIV position will be selected if one of these TIME/DIV settings is programmed.

Example: Actual TIME/DIV setting 1/us/div

Programmed: 5/us/div (5E-06)

Result : 1/us/div (1E-06)

Explanation of data transfer method:

Super function is always REG \emptyset .

Because the very extended compare mode implemented in this instrument, it is primary necessary to program the part of the data which is wanted. This can be done by programming the function PRT (PaRT). The default setting of this function is PRT ALL, this means that the complete register contents will be transferred, of course with respect to the programmed begin (BGN), count (CNT) and end (END) settings.

Selection of the dead data part (PRT CMP) or the living data part (PRT LIV) or all data (PRT ALL) has to be programmed before the function DAT is programmed!

In the function DAT (header) the following bodies can be programmed:

DAT ALL
 DAT A
 DAT B
 DAT C
 DAT D

With DAT ALL selected the complete memory contents is transferred. In DUAL channel mode for example the channels A and B will be represented as follows: One value of: channel A, channel B, channel A, etc.

With DAT A (or B, C, D) selected, only the memory contents of the selected channel is transferred.

Moreover the following has to be programmed:

- Selection of the start address (BGN XXXX).
 This is the first address of the data transfer given or asked by the controller.
 The default value is \emptyset .
- Selection of the end address (END XXXX).
 This is the last address of the data transfer given or asked by the controller.
 The default value is 4095.
- Selection of the resolution (CNT XX).
 XX contains a number, giving the ratio between the number of transferred display data values and the total available number of display data values in the register. The default value is "1" which means that all the display data values between BGN and END are transferred.

NOTES:

- The HEADERS REG, PRT and DAT are always necessary.
- With DAT selected, BGN, END and CNT are optional.
- If the data is sent completely, so going out from the default values, it must be noticed that the memory capacity of most controllers is not sufficient to store all values (The PM3305 transfers about 13000 bytes maximum).

3.5.3.1. REGISTER DATA transfer (Oscilloscope --> controller)

The controller asks the oscilloscope for the actual register settings by sending:

REG 0 and then one of the following four MAIN functions.

1) VER ?

The oscilloscope then answers in the following sequence:

```
VER A
FCN ON or FCN OFF
VER B
FCN ON or FCN OFF
CHP ON or CHP OFF or CHP ALL
```

2) HOR ?

The oscilloscope then answers in the following sequence:

As only living data (no compare selected):

```
HOR MTB
TIM XXESYY
DUA ON or DUA OFF
RDY YES or RDY NO
MOD REC or MOD SNG
TRD OFF or TRD -2.5 or TRD -5 or TRD -7.5 or
TRD -10
CLK YES or CLK NO
```

As living and dead data (compare selected):

A	B	HOR MTB
		PRT LIV
		TIM XXESYY
		DUA ON or DUA OFF
		RDY YES or RDY NO
		MOD REC or MOD SNG
	C	TRD OFF or TRD -2.5 or TRD -5 or TRD -7.5 or TRD -10
		CLK YES or CLK NO
		PRT CMP
		TIM XXESYY
C	DUA ON or DUA OFF	
	RDY YES or RDY NO	
	MOD REC or MOD SNG	
	TRD OFF or TRD -2.5 or TRD -5 or TRD -7.5 or TRD -10	
	CLK YES or CLK NO	

NOTE: - If PRT ALL and CMP EVN(ODD) is selected the oscilloscope answers with sequence A.
 - If PRT LIV is selected then the oscilloscope answers only with sequence B.
 - If PRT CMP is selected then the oscilloscope answers only with sequence C.

3) MSC ?

The oscilloscope then answers in the following sequence:

MSC AUX
CMP EVN(ODD) or CMP OFF
MNM ON or MNM OFF

4) DAT ALL DAT ?

USP

As only living data:

A { decimal data depending on BGN, END and CNT
As living and dead data:

B { C { PRT LIV
decimal data depending on BGN, END and CNT
D { PRT CMP
decimal data depending on BGN, END and CNT

NOTE: - If PRT ALL is selected while no compare mode is selected, the oscilloscope answers with sequence A.
- If PRT ALL is selected while the compare mode is selected, oscilloscope answers with sequence B.
- If PRT LIV is selected while the compare mode is selected the oscilloscope answers with sequence C (but without PRT LIV in front).
- If PRT CMP is selected while the compare mode is selected the oscilloscope answers with sequence D (but without PRT CMP in front).

DAT A	DAT ?	As above but now only the data of the selected channel.
DAT B	DAT ?	As above but now only the data of the selected channel.
DAT C	DAT ?	As above but now only the data of the selected channel.
DAT D	DAT ?	As above but now only the data of the selected channel.

USP

NOTE: If PRT LIV or PRT CMP is programmed without programming the compare-mode and the part state is requested by PRT ? , the oscilloscope answers with PRT ALL.

In the transfer program a "FOR NEXT" loop is required to transfer more than 1 data value!

The oscilloscope recalculates the programmed BGN and END values. For this reason it is necessary that always the real BGN and END values are asked from the oscilloscope for use in the data transfer "FOR NEXT" loop.

The formula in the next example can be used for all possible data transfers.

```

100 FOR I = B TO B + INT ( (E-B) / (X*C) +0.99 ) * Q - 1 + R
110 ----
120 ----      programm for input and      ----
130 ----      storage of a data value      ----
140 ----
150 NEXT I

```

B = BGN : the numerical representation of the programmed BGN value after recalculation by the oscilloscope.
E = END : the numerical representation of the programmed END value after recalculation by the oscilloscope.
C = CNT : the numerical representation of the programmed CNT
X : 1 for VER A FNC ON or VER B FNC ON
 2 for CHP ON or VER A FNC ON CMP EVN(ODD) or VER B FNC ON CMP EVN(ODD)
 4 for CHP ON CMP EVN(ODD) or CHP ALL
 8 for CHP ALL CMP EVN(ODD)
Q : Q=2 in CMP EVN with PRT ALL or in CMP ODD with PRT ALL
 Q=1 in all other situations
R : R=2 in CMP EVN with PRT ALL or in CMP ODD with PRT ALL
 R=0 in all other situations

NOTE:- X=1 if DAT ALL is selected.

- Measuring data is given in decimals from 0 up to 255 (The leading zero's are blanked and the data values are separated by unit separators).
- The recalculated END value must always be greater than the recalculated BGN value.
- The CNT factor may never exceed the value of the recalculated END value minus the recalculated BGN value.

3.5.3.2. REGISTER DATA transfer (Controller --> oscilloscope)

A new register setting can be programmed by the controller by sending:

REG 0 followed by a MAIN function and then one or more SPECIFIC functions to the oscilloscope.

Example:

```

REG 0 HOR MTB DUA ON MOD REC TIM XXESYY
    |   |   |   |   |   |   |
    USP  USP  USP  USP        SPR

```

NOTE: The programming sequence for SPECIFIC functions is not dictated.

Programming the register settings is only possible after the front panel selection LCK ON. Furthermore the programming is identical to the programming of the frontpanel.

Also one or more of the functions DAT - BGN - END and CNT have to be programmed.

In the transfer program a "FOR NEXT" loop is required to transfer more than 1 data value!

In the following programming example data values for one channel are send to the register of the oscilloscope.

```

100 FOR I = B TO (E - C) / X - 1 STEP C
110 ----
120 ----      programm for calculation      ----
130 ----      and output of data values      ----
140 ----
150 NEXT I

```

B = BGN : the numerical representation of the programmed BGN

E = END : the numerical representation of the programmed END

C = CNT : the numerical representation of the programmed CNT

X : 1 for VER A FCN ON or VER B FCN ON

2 for CHP ON or VER A FCN ON CMP EVN(ODD) or VER B FCN ON
CMP EVN(ODD)

4 for CHP ON CMP EVN(ODD) or CHP ALL

8 for CHP ALL CMP EVN(ODD)

NOTE: - X=1 if DAT ALL is selected.

- Measuring data is send in decimals from 0 up to 255 (The leading zero's are blanked and the data values are separated by record separators).

Programming example:

```

20 CONTROL 7.16 ; 1.10
30 CLEAR
40 DISP "Enter device address."
50 INPUT B
60 P=B+700
70 OUTPUT P USING "K" ; "SPR "
80 OUTPUT P USING "K" ; "USP /"
90 OUTPUT P USING "K" ; "LCK ON "
100 DIM Y$(50)
110 DIM D$(50)
120 DISP "ENTER: DAT ALL or DAT
    A, B, C, D"
130 INPUT Y$
140 OUTPUT P USING "K" ; "REG 0/
    ";Y$
150 OUTPUT P USING "K" ; "PRT ?"
160 ENTER P ; P$
170 OUTPUT P USING "K" ; "CMP ?"
180 ENTER P ; R$
190 IF P$="PRT ALL" AND R$<>"CMP
    OFF" THEN R=2 ELSE R=0
200 IF R$<>"CMP OFF" AND P$="PRT
    ALL" THEN Q=2 ELSE Q=1
210 DISP "ENTER: BGN xxxx"
220 INPUT B
230 OUTPUT P USING "K" ; "BGN ";
    B
240 OUTPUT P USING "K" ; "BGN ?"
250 ENTER P ; B$
260 B=VAL(B$(5,LEN(B$)))
270 DISP "ENTER: END xxxx"
280 INPUT E
290 OUTPUT P USING "K" ; "END ";
    E
300 OUTPUT P USING "K" ; "END ?"
310 ENTER P ; E$
320 E=VAL(E$(5,LEN(E$)))
330 IF E-B=0 THEN GOSUB 520 @ GO
    TO 480
340 DISP "ENTER: CNT xxx"
350 INPUT C
360 OUTPUT P USING "K" ; "CNT ";
    C
370 DISP "ENTER: DAT A/DAT ? etc
    "
380 INPUT D$
390 OUTPUT P USING "K" ; D$
400 DISP "ENTER THE NUMBER OF DI
    SPLAYED CHANNELS"
410 INPUT X
420 IF R$<>"CMP OFF" THEN X=X*2
430 B1=B+INT((E-B)/(X*C)+.99)*Q-
    1+R
440 FOR I=B TO B1
450 ENTER P ; A$
460 DISP I,A$
470 NEXT I
480 DISP
490 DISP "Depress 'END LINE' to
    continue."
500 INPUT D$
510 GOTO 120
520 PRINT "The difference betwee
    n the begin and end value is
    0!!!"
530 RETURN
540 END

```


3.6 SERVICE REQUEST (SRQ) + STATUS WORD

The oscilloscope is capable to send an active SRQ on the bus to indicate a special condition of the instrument. Also the RQS-bit of the device status word is set.

A request for service is given if:

- 1 - The oscilloscope indicates a fault (for example if an incorrect programming code has been received).
- 2 - The oscilloscope has finished the measurement for which it was triggered via a Group Execute Trigger command.
- 3 - Data is ready to be transferred to the controller but the oscilloscope is no yet addressed as talker.
- 4 - The input buffer is full.

After the controller has indicated that the SRQ line is active, the controller can do a SERIAL POLL action to find out why the SRQ line is activated by the oscilloscope.

The controller can address the oscilloscope as "serial poll talker", after which the device status word is set on the Bus lines (DI08...DI01) by the oscilloscope.

The SRQ-message is automatically reset after acknowledge from the controller. Via SERIAL POLL (1. and 2.) or reading the data (3.). and 4.

3.6.1. Reading the device status word of the oscilloscope.

The status word can be read by programming a SERIAL POLL action.

- Send UNListen.
- Send SPE (Serial Poll Enable).
- Make the oscilloscope TALKER.
- Make controller LISTENER.
- Read STATUS-word.
- Send UNTalk.
- Send SPD (Serial Poll Disable).

3.6.2. The STATUS-word of the oscilloscope.

The device dependent bits in the status word specify the reasons for service request and / or reflect the status of the device functions.

The status word can have a few different values:

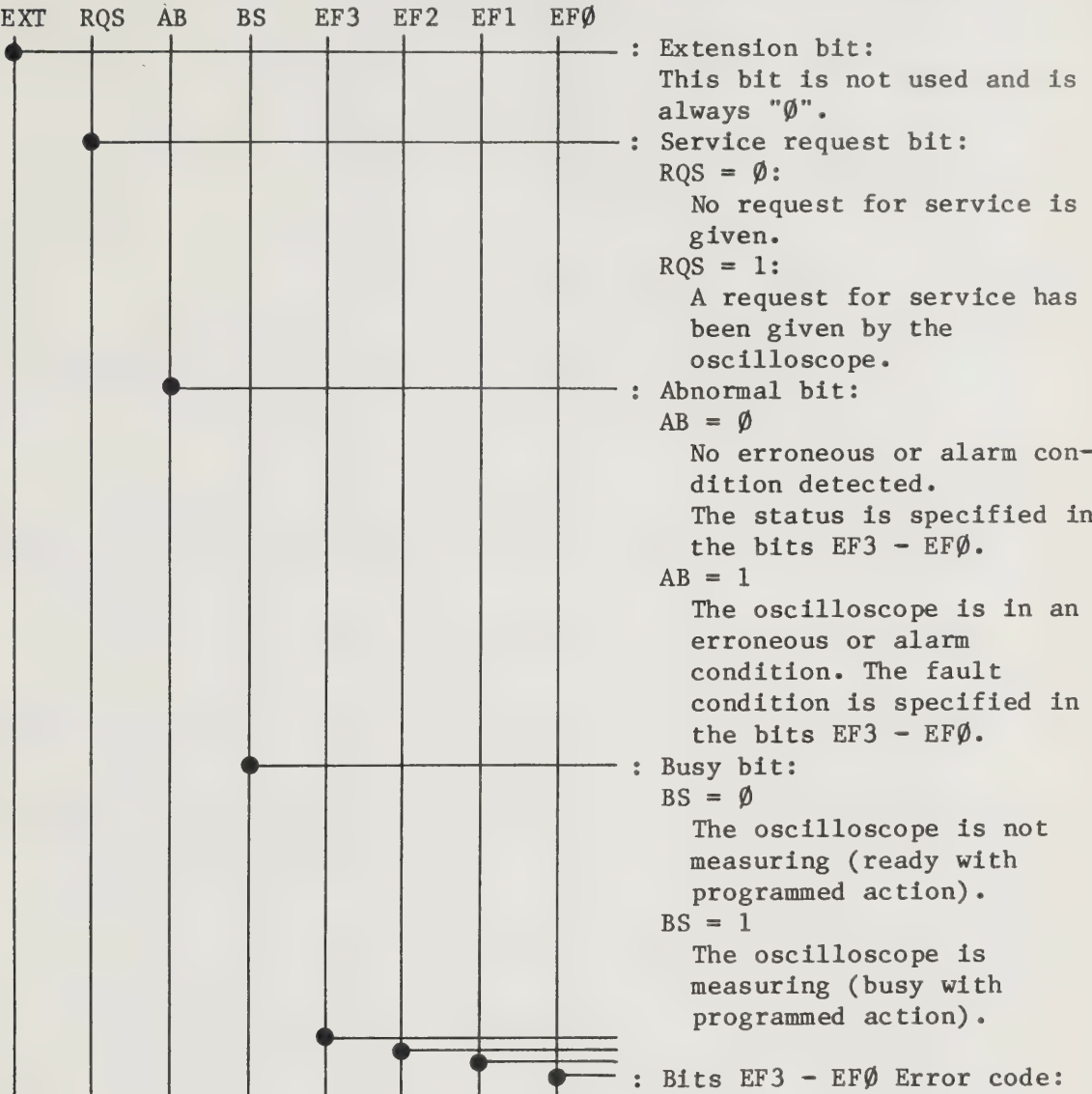
- 0 : nothing of interest is happening.
- 1 : programming error.
- 4 : valid data is on the bus (used during transfer).
- 8 : input buffer full.
- 16 : the oscilloscope is busy with a programmed measurement.
- 32 : something is wrong : ABNORMAL.
- 64 : the oscilloscope has an active service request.

There can also be a combination of these basic values e.g. when the oscilloscope is ready with a measurement it activates the service request. The STATUS would be ≥ 64 now.

By waiting on a service request after a GROUP EXECUTE TRIGGER the controller can check when the oscilloscope is ready with that measurement.

The device STATUS-word (8 bits) from the oscilloscope is built up as follows:

128 64 32 16 8 4 2 1
DIO8 DIO7 DIO6 DIO5 DIO4 DIO3 DIO2 DIO1 IEEE-Bus input/output lines.



				AB = 0				AB = 1			
				normal				normal			
				0	0	0	1	programming fault			
				0	0	1	0	internal error			
				0	0	1	1				
				0	1	0	0	data ready to be transferred			
				0	1	0	1				
				1	0	0	0	input buffer full			

3.7 MULTI LINE MESSAGES (WITH ATN TRUE).

3.7.1. GO TO LOCAL command

There are three ways to get the oscilloscope out of the remote situation and these are: hardware reset (power off, power on), and via an IEEE bus command GTL (Go To Local) or by activating the REN line. To get the oscilloscope out of its current remote situation send:

X0000001 (with ATN true)

After executing this command the oscilloscope is listening again to the knobs at the frontpanel.

3.7.2. GROUP EXECUTE TRIGGER command

It is possible for the controller to tell the oscilloscope when to start a measurement by using the IEEE bus GET (Group Execute Trigger) command. This is done by sending:

X0001000 (with ATN true)

Since there are two modes of measurement (recurrent, single) there are two different interpretations possible for the oscilloscope:

Recurrent : no interpretation, measurements are continuous
Single : re-arm the single shot mode

For these modes there will be a service request after the measurement is ready. This service request will stay active until the status of the oscilloscope is loaded into the controller.

After this, the service request is resetted by the oscilloscope and can be enabled by a new GET (Group Execute Trigger) command.

3.7.3. SELECTIVE DEVICE CLEAR command

The oscilloscope is capable of receiving and executing an SDC (Selective Device Clear) command from the IEEE bus.

The controller sets the oscilloscope in the selective device clear state by sending:

Device listener address followed by:

X0000100 (with ATN true)

On receiving this command the oscilloscope will, execute the following:

- * Clear the IEEE hardware interface and software work space.
- * Place a new frontpanel situation that exists when all pushbuttons on the oscilloscope are released.

<p>* Default settings:</p> <p>VER A FCN ON or FCN OFF</p> <p>VER B FCN ON or FCN OFF</p> <p>CHP ON or CHP OFF</p> <p>CLR OFF</p> <p>WRT ON</p> <p>MQU OFF</p> <p>CMP OFF</p> <p>MNM OFF</p> <p>YVT ON</p> <p>DOT ON</p> <p>TIM .2E-03 (0,2 ms/div.)</p> <p>DUA OFF</p> <p>RDY YES</p> <p>MOD REC</p> <p>TRD OFF</p> <p>CLK NO</p>	}	<p>Depending on the position of the vertical mode switch.</p>
---	---	---

This predefined state is a state which is stored in the PROM of the oscilloscope.

3.7.4. DEVICE CLEAR command

The oscilloscope is capable of receiving and executing a DCL (Device Clear command) from the IEEE bus.

The controller sets the oscilloscope in the device clear state by sending:

X0010100 (with ATN true)

On receiving this command the oscilloscope will, execute the following:

- * Clear the IEEE hardware interface and software work space.
- * Place a new frontpanel situation that exists when all pushbuttons on the oscilloscope are released.
- * Default settings:

<p>VER A FCN ON or FCN OFF</p> <p>VER B FCN ON or FCN OFF</p> <p>CHP ON or CHP OFF</p> <p>CLR OFF</p> <p>WRT ON</p> <p>MQU OFF</p> <p>CMP OFF</p> <p>MNM OFF</p> <p>YVT ON</p> <p>DOT ON</p> <p>TIM .2E-03 (0,2 ms/div.)</p> <p>DUA OFF</p> <p>RDY YES</p> <p>MOD REC</p> <p>TRD OFF</p> <p>CLK NO</p>	}	<p>Depending on the position of the vertical mode switch.</p>
--	---	---

This predefined state is the state which is stored in the PROM of the oscilloscope.

3.8. ISO-7 BIT CODING TABLE

COLUMN →	0			1			2			3			4			5			6			7		
	b7 →	b6 →	b5 →	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1		
ROW ↓	ADDRESS COMMAND GROUP			UNIVERSAL COMMAND GROUP			LISTEN ADDRESS GROUP			TALK ADDRESS GROUP			SECONDARY ADDRESS GROUP											
	ISO- 7 bit equiv	dec equiv	ATN = 1	ISO- 7 bit equiv	dec equiv	ATN = 1	ISO- 7 bit equiv	dec equiv	ATN = 1	ISO- 7 bit equiv	dec equiv	ATN = 1	ISO- 7 bit equiv	dec equiv	ATN = 1	ISO- 7 bit equiv	dec equiv	ATN = 1	ISO- 7 bit equiv	dec equiv	ATN = 1	ISO- 7 bit equiv	dec equiv	ATN = 1
0	0 0 0 0	NUL	0		DLE	16	SP	32	0	0	48	16	@	64	0	P	80	16		`	96		p	112
1	0 0 0 1	SOH	1	GTL	DC1	17	!	33	1	1	49	17	A	65	1	Q	81	17		a	97		q	113
2	0 0 1 0	STX	2		DC2	18	”	34	2	2	50	18	B	66	2	R	82	18		b	98		r	114
3	0 0 1 1	ETX	3		DC3	19	#	35	3	3	51	19	C	67	3	S	83	19		c	99		s	115
4	0 1 0 0	EOT	4	SDC	DC4	20	\$	36	4	4	52	20	D	68	4	T	84	20		d	100		t	116
5	0 1 0 1	ENQ	5	PPC	NAK	21	%	37	5	5	53	21	E	69	5	U	85	21		e	101		u	117
6	0 1 1 0	ACK	6		SYN	22	&	38	6	6	54	22	F	70	6	V	86	22		f	102		v	118
7	0 1 1 1	BEL	7		ETB	23	,	39	7	7	55	23	G	71	7	W	87	23		g	103		w	119
8	1 0 0 0	BS	8	GET	CAN	24	(	40	8	8	56	24	H	72	8	X	88	24		h	104		x*	120
9	1 0 0 1	HT	9	TCT	EM	25	)	41	9	9	57	25	I	73	9	Y	89	25		i	105		y	121
10 A	1 0 1 0	LF	10		SUB	26	*	42	10	:	58	26	J	74	10	Z	90	26		j	106		z	122
11 B	1 0 1 1	VT	11		ESC	27	+	43	11	;	59	27	K	75	11	[	91	27		k	107		{	123
12 C	1 1 0 0	FF	12		FS	28	,	44	12	<	60	28	L	76	12	\	92	28		l	108		|	124
13 D	1 1 0 1	CR	13		GS	29	-	45	13	=	61	29	M	77	13	]	93	29		m	109		}	125
14 E	1 1 1 0	SO	14		RS	30	.	46	14	>	62	30	N	78	14	^	94	30		n	110		—	126
15 F	1 1 1 1	SI	15		US	31	/	47	15	?	63	31	O	79	15	_	95	UNT		o	111		DEL	127

4. MEMORY DUMP FUNCTION

(Only valid for instruments with digital plot software).

4.1. MEMORY DUMP TO AN ANALOG RECORDER.

If pushbutton "MEMORY DUMP" on the oscilloscope is pushed, a copy of the traces on the screen will be made on an analog recorder. This is done via the DIN output socket on the rear panel of the oscilloscope.

The X output and the Y output generate 1 Volt full scale (or 0.1V/div).

The Z output (pen lift) is a TTL compatible open collector output.

"0" = pen down "1" = pen up

If required this can be inverted by changing the position of the jumper S2701 on the interface board (see service manual page 3-94).

4.1.1 Writing sequence

- a) A, B, C, D
- or
- b) First live signals A...D, then compare signals a...d.

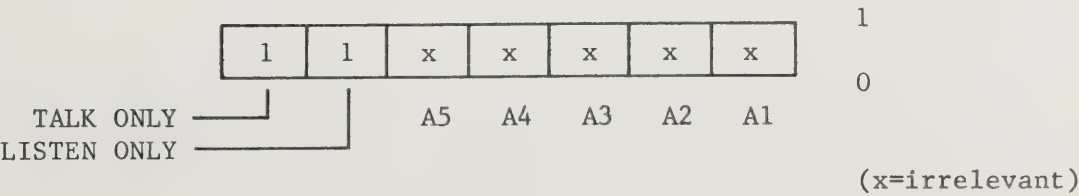
- Notes:
- The signals which are not selected for display are not plotted.
 - The X-magnifier has no influence on the output signal.
 - Before plotting the first trace, after plotting the last trace, and between plotting different traces, a waiting time of approx. 6 seconds is programmed in order to lift the pen manually when no pen lift is connected.

4.1.2 Writing time

1 Trace only	1 min 15 sec approx.
2 Traces	1 min 25 sec approx.
4 Traces	1 min 40 sec approx.
8 Traces	2 min 15 sec approx.

4.1.3 Switch settings on the bottom side of the oscilloscope

- Switch the oscilloscope OFF.
- Set the switches as follows.



4.1.4 Interconnection cables

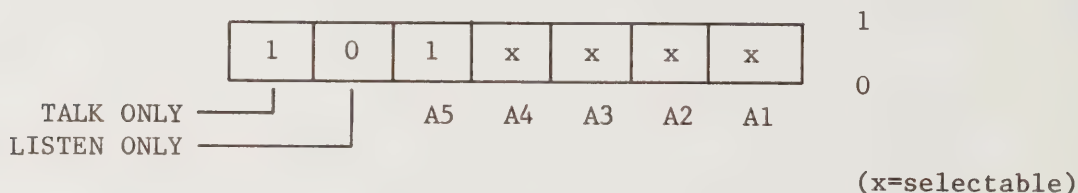
- With the PM 3305/401 a cable with an amphenol connector (5322 321 20909) is supplied. With this connector a direct connection can be made with a philips PM 8042, PM 8043 or PM 8143 recorder.
- With the PM 3305/403 and the PM 3305/404 a cable with 4 mm banana plugs (5322 321 20908) is supplied.

4.2 MEMORY DUMP TO A DIGITAL PLOTTER WITH PHILIPS LANGUAGE (PM 8154B)

If pushbutton "MEMORY DUMP" on the oscilloscope is pushed a copy of the traces will be made on the digital plotter including the horizontal parameters and a graticule.

4.2.1 Switch settings on the bottom side of the oscilloscope

- Switch the oscilloscope OFF.
- Set the switches as follows.



- Switch the oscilloscope ON again.

4.2.2 Possible selections with switches A1 - A2 - A3 - A4

4.2.2.1 Picture size

A copy of the screen can be made on two different sizes.

- 8 x 10 cm A1 = OFF
- 16 x 20 cm A1 = ON

The picture will be written on the left down corner of the paper.

4.2.2.2 Plotter type

A selection can be made between plotters with PHILIPS language (PM 8154B) and plotters with HP-GL language (HP 7475A).

- PHILIPS language A2 = OFF
- HP-GL language A2 = ON

4.2.2.3 Single-plot/auto-plot

A selection can be made between single-plot and auto-plot.

The auto-plot mode is a combination of the single-shot mode of the oscilloscope and the paper advance facility on the plotter. It offers the possibility to make a number of unguarded single-shot measurements while the results will be plotted on paper. The paper advance option avoids plotting plots over each other so that for each picture a new piece of paper is used.

- Single-plot A3 = OFF
- Auto-plot A3 = ON

Single-plot

Oscilloscope in SINGLE-mode or not in SINGLE-mode.

A plot is made after pushbutton "MEMORY DUMP" on the oscilloscope is pushed.

Auto-plot

Oscilloscope in SINGLE-mode.

As soon as a signal is stored, a copy of the screen is made in the down/left corner of the paper. After the plot the oscilloscope is reset so that a new single-shot signal can be recorded. This will be plotted etc. This cycle will continue until the "SINGLE" button on the oscilloscope is released.

Note that with no paper advance selected all pictures will be plotted over each other.

Oscilloscope not in SINGLE-mode.

A plot is made after pushbutton "MEMORY DUMP" on the oscilloscope is pushed.

4.2.2.4 Paper-advance.

It is possible to select an automatic paper advance after each plot.

- No paper advance A4 = OFF
- Paper advance A4 = ON

PM 8154B Paper advance possible if the plotter is connected to a PM 9882P paper advance device. If the paper advance function is active, the paper will be transported 15 cm if an 8 x 10 cm plot has to be made and 30 cm for a 16 x 20 cm plot.

PM 8153 For 8 x 10 cm plots the paper is transported 43 cm and cut at that length.

HP 7475A Paper advance is not possible.

4.2.3 Operation

4.2.3.1 Setting up

- Connect the IEEE cable to the IEEE socket on the rear panel of the oscilloscope.
- Check that: Oscilloscope : Switch "TALK ONLY" is set to "1".
Oscilloscope : Switch "LISTEN ONLY" is set to "0".
Digital plotter: Is set to "LISTEN ONLY".

4.2.3.2 First plot

- Press "POWER ON" on the plotter.
- Press "RESET" on the plotter.
- Press "PAPER HOLD" on the plotter.
- Check that: green indicator light "PLOT" is on.
 green indicator light "PAPER HOLD" is on.
- If the picture on the screen of the oscilloscope is correct, press pushbutton "MEMORY DUMP" on the oscilloscope.

The plotter plots:

- Signals in sequence A, B, C, D with pen 2 and a, b, c, d with pen 3.
(A is normal or life / a is compare).
- The timebase setting of the normal or life signal with pen 2.
- The timebase setting of the compare signal with pen 3.
- An 8 x 10 cm graticule with pen 4, if address selection switch A1 is switched on or an 16 x 20 cm graticule if A1 is switched off.

Position of the graticule:

- The left/down corner of the graticule will be plotted 10 mm up and 6mm right of the pen position.

4.2.3.3 Next plot

At the same place

- Change paper if required.
- If the picture on the screen of the oscilloscope is correct, press pushbutton "MEMORY DUMP" on the oscilloscope.

Directly next to the previous picture

- Press "PAUSE" on the plotter.
- Press "MEMORY DUMP" on the oscilloscope.
- Press "PAUSE" on the plotter.

Plot on a selected place

- Press "RESET" on the plotter.
- Press "PAPER HOLD" on the plotter.
- Press "PAUSE" on the plotter.
- Position the pen at the required place with the position buttons on the plotter (remark position graticule according position pen).
Not possible with the HP 7475A.
- Press "MEMORY DUMP" on the oscilloscope.
- Press "PAUSE" on the plotter.

4.2.3.4 Suppression of the graticule

- If the graticule has to be suppressed
 - . Press "PAUSE" on the plotter during the change of the pens.
 - . Press "RESET" on the plotter.
- Graticule suppression when a HP 7475A is used
 - . Press "MEMORY DUMP" on the oscilloscope during the change of the pens.

4.2.3.5 Interrupt of the plot action

The plot action can be interrupted by pushing pushbutton "MEMORY DUMP" on the oscilloscope again. The oscilloscope will stop the plot action and is ready for operation again. The information stored in the buffer of the plotter will be plotted before the plotter is ready for the next action.

4.2.3.6 Remarks

Display quart

In display quart 1024 dots are plotted in order to have visually the same plot as on the screen of the oscilloscope (1000 dots over 10 divisions).

This is indicated on the plot by the message "DISPLAY 1/4".

Smooth

If the "SMOOTH" button on the oscilloscope is depressed, an average over 7 points will be plotted.

In MIN/MAX mode "SMOOTH" is not in operation.

X=A/Y=B

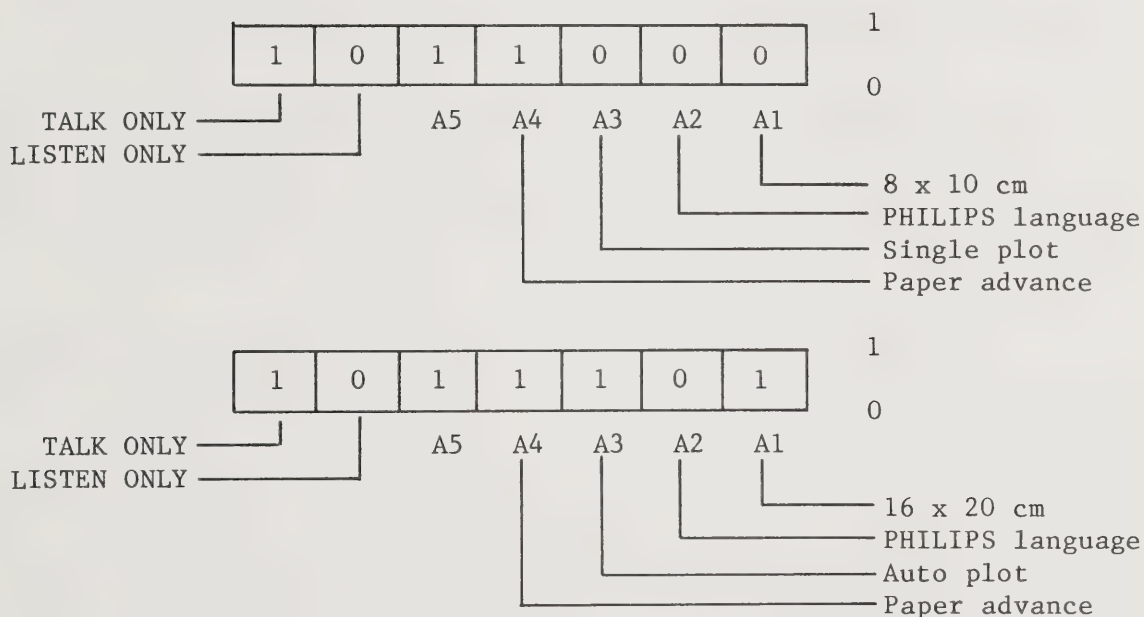
All 4096 points are plotted.

Smooth and display quart is still possible.

Increased plot speed

In order to increase the plot speed the microprocessor checks whether the points are on one straight line or not. If on one line, the dots in between will not be plotted, but a straight line is plotted to the last point on this line. This increases the plot speed special in combination with the smooth function.

4.2.3.7 Examples



4.3 MEMORY DUMP TO A DIGITAL PLOTTER WITH HP-GL LANGUAGE (PM 8153)

The possibilities as described under 4.2 also can be performed with a PM 8153 plotter with the following differences.

- With 8 cm x 10 cm plots the paper is moved 43 cm and cut at that length.
- Before operating, the plotter must be set to "LISTEN ONLY" via the SET I/O button.
- Positioning the place of the plot must be done as follows
 - . Push "STOP" on the plotter as soon as the plotter picks-up the pen.
 - . Push "PAGE" on the plotter.
 - . Move the pen to the required position.
 - . Push "ENTER" on the plotter.
 - . Push "PLOT" on the plotter.

4.4 MEMORY DUMP TO A DIGITAL PLOTTER WITH HP-GL LANGUAGE (HP 7475A).

The possibilities as described under 4.2 also can be performed with an HP 7475A plotter except that positioning of the plot and paper advance is not possible.

4.5 MEMORY DUMP TO A DIGITAL CASSETTE RECORDER OR FROM A DIGITAL CASSETTE RECORDER (PM 4201 or PM 4202).

With MEMORY DUMP selected, the total display memory contents including the associated settings* and input and display modes can be written to, or read from a digital cassette recorder which is connected to the IEEE-488 bus-interface connector on the rear panel of the oscilloscope.

NO controller is needed for this function.

* NOTE : Only settings of the TIME/DIV switch and the switches of the memory part of the text plate. The AMPL/DIV settings are not available.

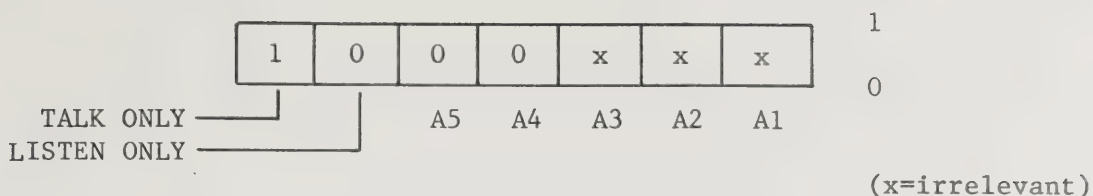
4.5.1 MEMORY DATA TRANSFER FROM OSCILLOSCOPE TO CASSETTE RECORDER

Switch settings on the bottom side of the oscilloscope

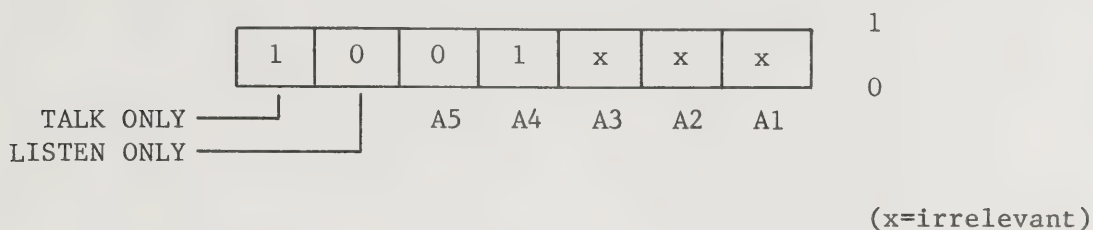
The oscilloscope must be set in the "TALK ONLY" mode. This can be done as follows:

- Switch the oscilloscope OFF.
- Set the switches as follows.

For PM 4201



For PM 4202



- Switch the oscilloscope ON again.

The instrument is ready now for measurements.

Memory data transfer can now be started by depressing pushbutton "MEMORY DUMP" on the oscilloscope.

(assumed is that the cassette recorder is set to "LISTEN ONLY" and "WRITE" and is ready to receive data).

The oscilloscope sends the data and the settings to the cassette recorder. First the settings and then the data. Each data block is separated by a unit separator.

Setting sequence:

REG 0
 VER A
 FCN ON/OFF
 VER B
 FCN ON/OFF
 CHP ON/OFF/ALL
 HOR MTB
 MSC AUX
 DAT ALL
 PRT ALL
 BGN 0
 END 4095
 CNT 1
 DATA

HOR MTB all TB functions!
 CMP - MIN/MAX

This part can be divided in PRT LIV and PRT
 CMP

All data decimal (may be about 17000 bytes maximum).

Measuring data values are given in decimals from 0 up to 255. (Then leading zero's are blanked and the data values are separated by unit separators).

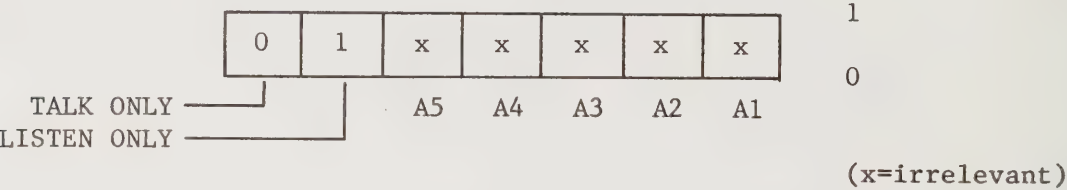
4.5.2 MEMORY DATA TRANSFER FROM CASSETTE RECORDER TO OSCILLOSCOPE

Switch settings on the bottom side of the oscilloscope

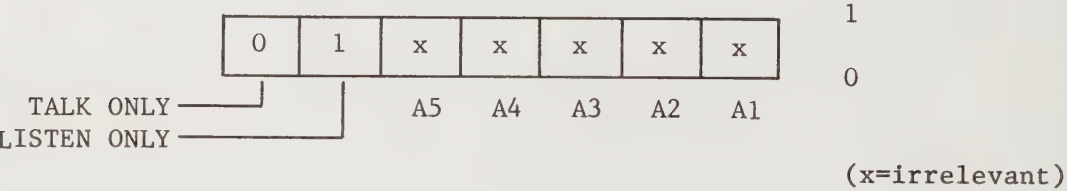
The oscilloscope must be set in the "LISTEN ONLY" mode. This can be done as follows:

- Switch the oscilloscope OFF.
- Set the switches as follows.

For PM 4201



For PM 4202



- Switch the oscilloscope ON again.
- Depress pushbutton "LOCK" on the oscilloscope.

Pushbutton "LOCK" must be depressed to lock the oscilloscope memory, otherwise the settings and data will be overruled because of the real setting of the frontpanel.

The oscilloscope is ready now to receive the data.
Memory data transfer can now be started by starting the cassette recorder. The cassette recorder must be set to "TALK ONLY" and "READ".

OVERVIEW OF THE SWITCH SETTINGS

Switch number	0		1	
A1	Plot size 8 x 10 cm		Plot size 16 x 20 cm	
A2	Philips language		HP - GL language	
A3	Single plot		Auto (multiple) plot	
A4	If A5 = 0 --> PM 4201		If A5 = 1 --> PM 4202	
	If A5 = 1 --> No paper advance		If A5 = 1 --> Paper advance	
A5	Cassette recorder		Plotter	
A6	Both "0" Addressed	No listen only	Listen only	Both "1" Analog output
A7		No talk only	Talk only	

5. FUNCTIONAL TESTS

This chapter gives a functional test of the system combination:
Oscilloscope - IEEE interface - IEEE bus controller.

The undermentioned functions can be checked:

- Device address settings on interface card (not by controller)
- Switching to REMOTE control
- GO TO LOCAL
- SELECTIVE DEVICE CLEAR
- Frontpanel transfer (oscilloscope -> controller)
- Frontpanel transfer (controller -> oscilloscope)
- Register data transfer (oscilloscope -> controller)
- Register data transfer (controller -> oscilloscope)
- GROUP EXECUTE TRIGGER
- SERIAL POLL and reading the data word

The programs are suitable for 2 controllers viz.:

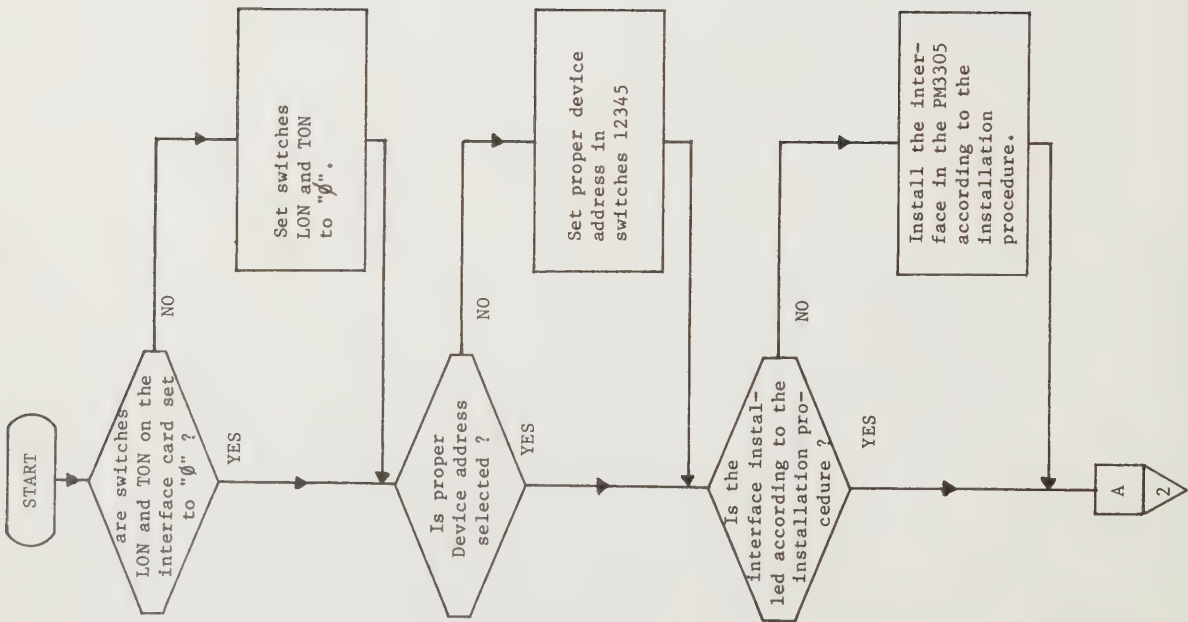
- HP-85
- CBM-4032

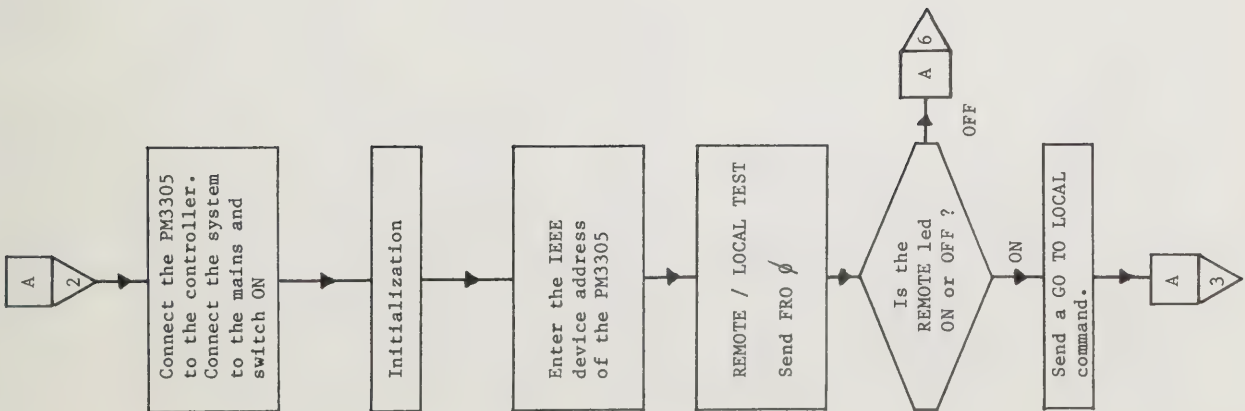
On each page a part of the flow-chart together with the corresponding literally program is given.

FUNCTIONAL CHECK PM3305 / IEEE BUS INTERFACE

FUNCTIONAL TEST FOR HP-85

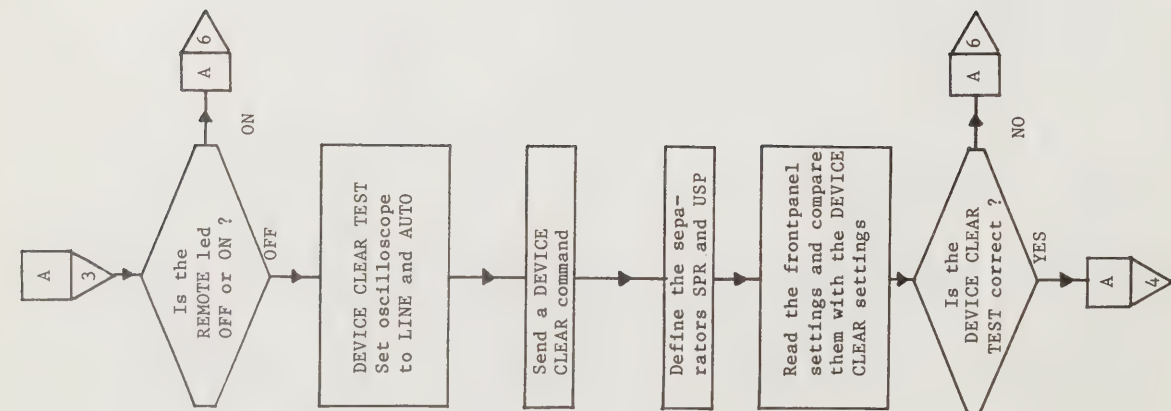
1





```

10 ! Functional check PM 3305.
20 P=0
30 CLEAR
40 CONTROL 7,16 ; 1,10
50 DISP @ DISP
60 DISP "Functional check for t
   he PM 3305"
70 DISP
80 WAIT 2000
90 CLEAR
100 DIM A$(80),B$(80),C$(80)
110 DISP @ DISP
120 DISP "Enter device address o
   f the"
130 DISP " PM 3305 to be tested
   "
140 BEEP
150 INPUT A
160 IF A<1 OR A>31 OR A<>INT(RBS
   (A)) THEN 120
170 P=A+700
180 CLEAR
190 DISP @ DISP "Make sure that
   MEMORY ON button," of PM 33
   05 is depressed !"
200 DISP @ DISP @ DISP "Press 'C
   ONT'- key to continue." @ PH
   USE
210 CLEAR
220 CLEAR P
230 LOCAL P
240 DISP "REMOTE LOCAL TEST"
250 OUTPUT P USING "K" ; "FRO 0"
260 DISP
270 DISP "Remote LED OFF or ON";
280 BEEP
290 INPUT A$
300 IF A$(2,2)="F" OR A$(2,2)="f
   " THEN 1270
310 LOCAL P
320 DISP
  
```

```

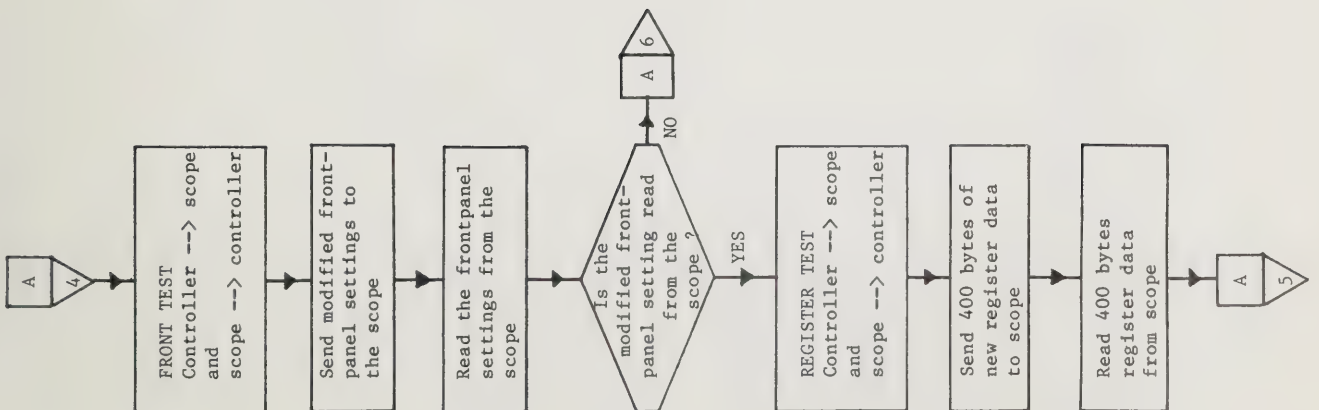
330 DISP "Remote LED OFF or ON";
340 BEEP
350 INPUT A$
360 IF A$[2,2]="N" OR A$[2,2]="n
   " THEN 1270
370 DISP @ DISP
380 DISP "Remote/local test corr
   ect"
390 DISP @ DISP @ DISP "Press 'C
   ONT'- key to continue." @ PA
   USE
400 CLEAR
410 DISP "DEVICE CLEAR TEST"
420 DISP
430 DISP "Set scope to LINE tria
   ger and", " - AUTO."
440 BEEP
450 DISP @ DISP @ DISP "Press 'C
   ONT'- key to continue." @ PA
   USE
460 CLEAR P
470 OUTPUT P USING "K" ; "SPR "
480 OUTPUT P USING "K" ; "USP /"
490 OUTPUT P USING "K" ; "FRO 0/
   HOR ?"
500 ENTER P ; A$
510 E=0 @ REM ERROR FLAG E=0 : N
520 B$="HOR MTB/TIM .2E-03/DUA 0
   FF/RDY YES/MOD REC/TRD OFF/C
   LK No"
530 IF B$<>A$ THEN E=1
540 OUTPUT P USING "K" ; "MSC ?"
550 ENTER P ; A$
560 C$="MSC AUX/CLP OFF/WRT ON/M
   QU OFF/CMP OFF/MNM OFF/YVT 0
   N/OUT ON"
570 IF A$<>C$ THEN E=1
580 IF E=1 THEN 1270
590 DISP @ DISP
600 DISP "Device clear test corr
   ect"
610 DISP @ DISP @ DISP "Press 'C
   ONT'- key to continue." @ PA
   USE
620 CLEAR
  
```

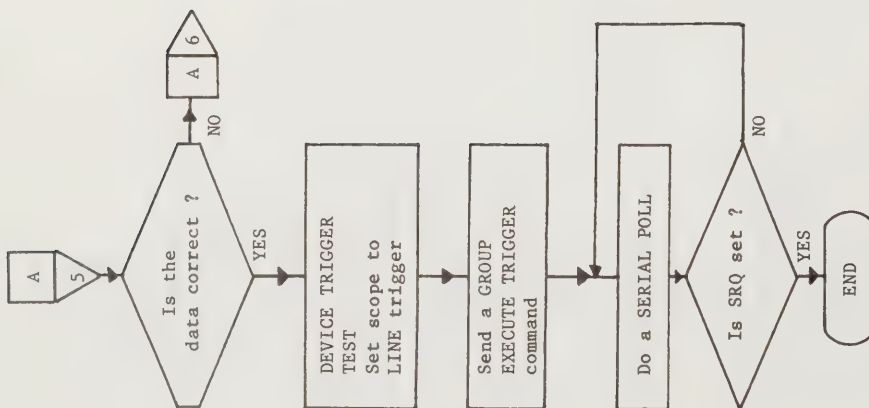


```

630 DISP "FRONT TEST CONTROLLER
--> SCOPE", "AND SCOPE --> CO
NTROLLER"
640 WAIT 500
650 OUTPUT P USING "K" ; "HOR MT
E/TIM SE-03/TIM ?"
660 ENTER P ; H$
670 IF A$<>"TIM SE-03" THEN 1270
680 DISP "Front test correct"
690 DISP @ DISP @ DISP "Press 'C
ONT'- key to continue." @ PH
USE
710 CLEAR
720 DISP "REGISTER TEST"
730 DISP "SCOPE <---> CONTROLLER"
740 DISP @ DISP
750 DISP "For this test, the com
puter", "generates a sinewave
in the"
760 DISP "first div of the PM33
05 and", "verifies proper dat
a transfer."
770 DISP
780 DISP "Be PATIENT, this takes
a while"
790 OUTPUT P USING "K" ; "LOCK ON
/REG 0/ VER A/CHP OFF/MSC AD
X/CMP OFF/BGN 0/END 400/CNT
1"
800 FOR I=0 TO 400-2
810 OUTPUT P USING "K" ; 127+INT
(100*SIN(2*PI*I/400))
820 NEXT I
830 E=0 @ REM ERROR FLAG SET TO
0
840 WAIT 1000
850 CLEAR
860 DISP " TEST REGISTER TRANSF
ER"
870 DISP @ DISP
880 DISP "-----"
890 DISP "-Data transfer test pro
ceeding --"
900 DISP "-----"
910 OUTPUT P USING "K" ; "BGN 0/
END 400/CNT 1/DAT ?"
920 FOR I=0 TO 400-2
930 ENTER P ; A
940 IF A$<>127+INT(100*SIN(2*PI*I
/400)) THEN E=1
950 NEXT I

```





```

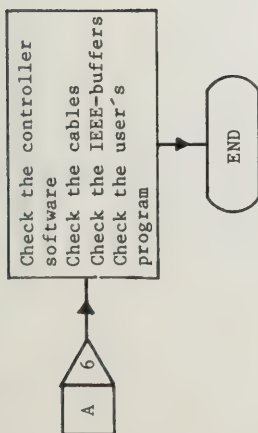
960 IF E=1 THEN 1270
970 DISP @ DISP
980 DISP "Register test correct"
990 DISP @ DISP @ DISP "Press C
    ONT"- key to continue." @ PA
    USE
1000 CLEAR
1010 DISP "DEVICE TRIGGER TEST"
1020 LOCAL P
1030 FOR I=1 TO 100
1040 NEXT I @ REM DELAY
1050 TRIGGER P
1060 S=SPOLL(P)
1070 IF S<64 THEN 1060
1080 DISP
1090 DISP "Device trigger correc
    t"
1100 DISP @ DISP @ DISP "Press ,
    CONT"- key to continue." @
    PAUSE
1110 CLEAR
1120 OUTPUT P USING "K" ; "IDT ?
    "
1130 ENTER P ; A$
1140 DISP "    PM 3305 TEST"
1150 DISP
1160 DISP "All tests completed."
1170 DISP
1180 DISP "PM 3305 WITH IEEE BUS
    INTER-,"FACE IS WORKING C
    ORRECTLY"
1190 DISP
1200 DISP "The unit tested is a"
1210 DISP A$
1220 BEEP @ BEEP
1230 DISP
1240 DISP "    To start a new t
        est","
        key."
  
```

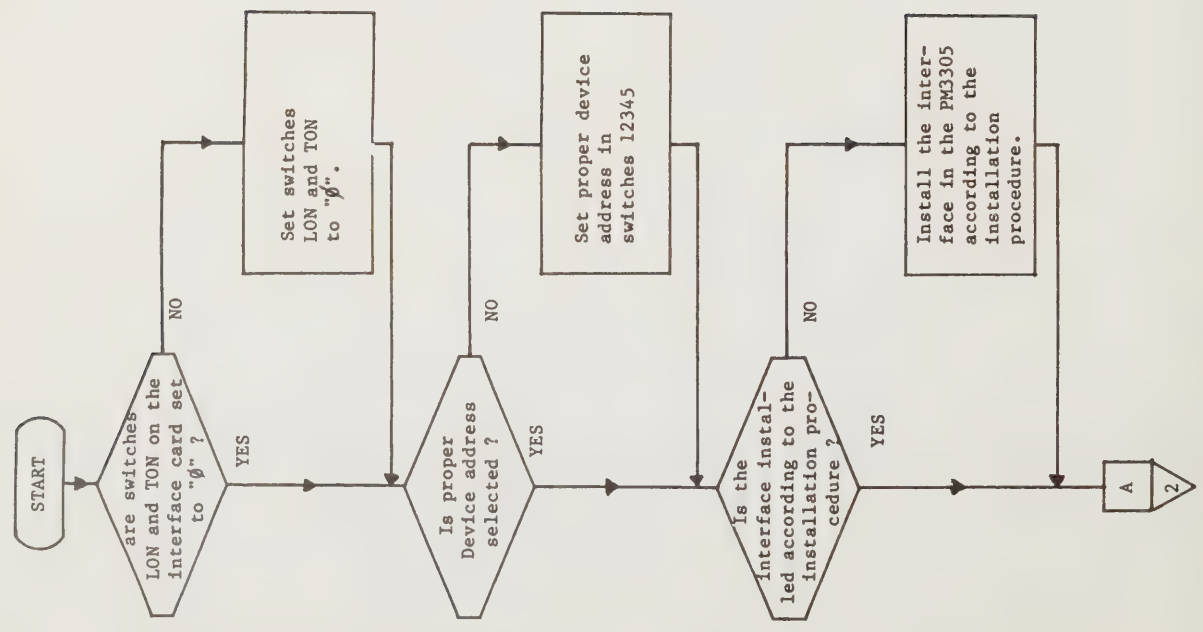


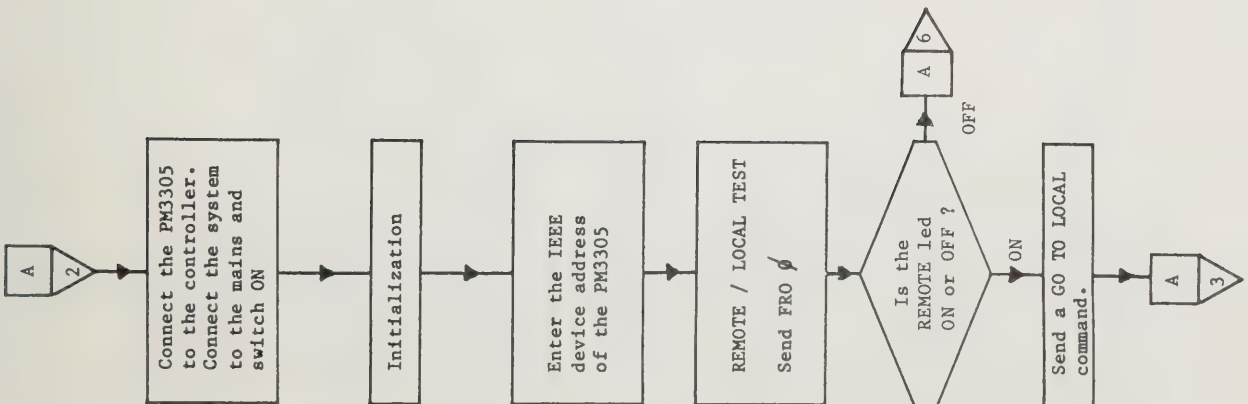
```

1250 BEEP
1260 END
1270 DISP
1280 CLEAR "CURRENT TEST FAILS!!"
1290 DISP "FIND ERROR AND RESTART"
1300 T"."PROGRAM WITH 'RUN'-KEY"
1310 FOR I=1 TO 10
1320 BEEP
1330 NEXT I
1340 END

```

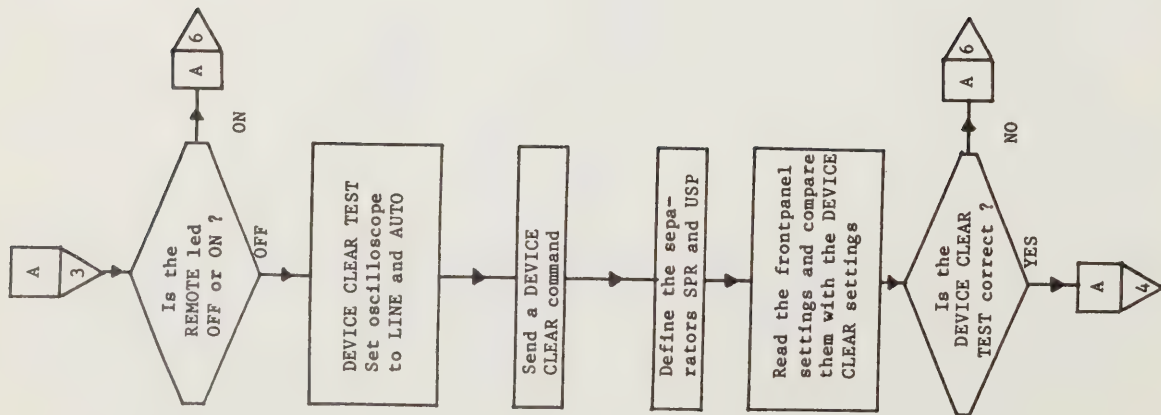






```

100 PRINT CHR$(147)
110 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
120 PRINT:FUNCTIONAL TEST FOR PM3305!
130 FOR I=1TO1000
140 NEXT I
150 PRINT CHR$(147)
160 DIM A$(80),B$(80),C$(80)
170 PRINT:THE PM3305 MUST BE AT ADDRESS"
180 PRINT:B !
190 PRINT
200 PRINT:PUSH A KEY IF READY ."
210 A$=""
220 GET$:IF A$="" THEN 220
230 PRINT CHR$(147)
240 PRINT:REMOTE LOCAL TEST."
250 PRINT
255 OPEN 3,8
260 PRINT#3,"FRO 0"
265 CLOSE 3
  
```

```

270 PRINT"IS REMOTE LED ON OR OFF"
280 PRINT"(TYPE ON OR OFF)";
290 INPUT A$
300 IF MID$(A$,2,1) = "F" THEN 8000
310 GOSUB 9180
320 PRINT
330 PRINT "IS REMOTE LED OFF OR ON"
340 PRINT"(TYPE OFF OR ON)";
350 INPUT A$
360 IF MID$(A$,2,1) = "N" THEN 8000
370 PRINT
380 PRINT"REMOTE LOCAL TEST CORRECT!"
390 PRINT"PRESS ANY KEY TO CONTINUE."
400 A$=""
410 GET A$:IF A$="" THEN 410
420 PRINT CHR$(147)
430 PRINT"DEVICE CLEAR TEST"
440 PRINT
450 PRINT"SET SCOPE AT LINE TRIGGER!"
460 PRINT"PRESS ANY KEY TO CONTINUE."
470 A$=""
480 GET A$:IF A$="" THEN 480
490 GOSUB 9280
500 OPEN#3,8
510 PRINT#3,"SFR "
520 PRINT#3,"USP /"
530 PRINT#3,"PRO 0/HOR ?"
540 INPUT#3,A$
560 B$="HOR MTB/TIM .2E-03/DUA OFF/RDY YES/MOD REC/TRD OFF/CLK NO"
565 E=0 : REM E=ERROR FLAG
570 IF B$<>A$ THEN 8000
580 IF B$<>A$ THEN E=1
590 PRINT#3,"MSC ?"
600 INPUT#3,A$
605 CLOSE#3
610 C$="MSC AUX/CLR OFF/WRT ON/MQU OFF/DMP OFF/MNM OFF/YUT ON/DOT ON"
620 IF C$<>A$ THEN E=1
630 IF E=1 THEN 8000
635 PRINT
640 PRINT"DEVICE CLEAR TEST CORRECT."
650 PRINT"PRESS ANY KEY TO CONTINUE."
660 A$=""
670 GET A$ : IF A$="" THEN 670
680 PRINT CHR$(147)

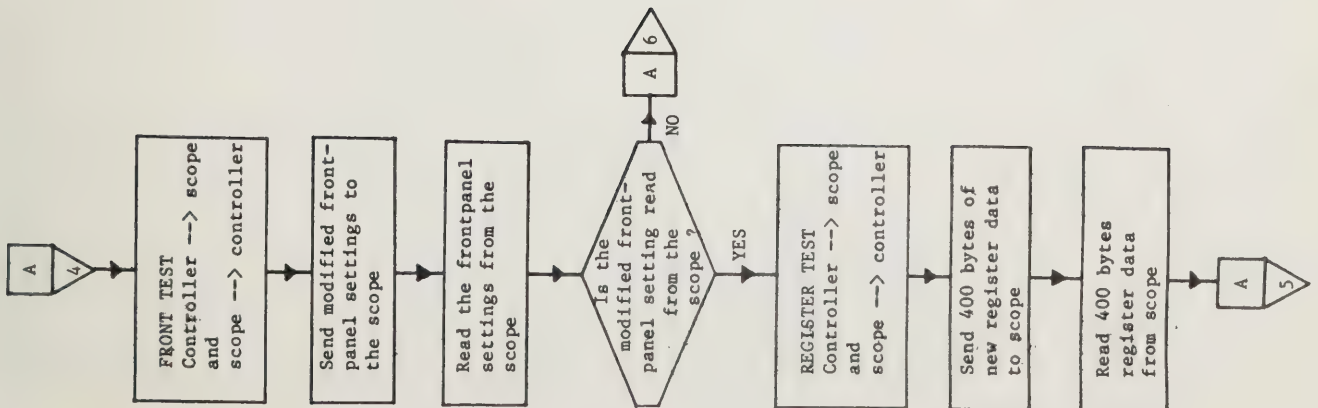
```



```

690 PRINT "FRONT TEST ( PM <=> CBM )"
700 PRINT
710 OPEN#3,8
720 PRINT#3,"HOR MTB/TIM 5E-03/TIM ?"
730 INPUT#3,A$
735 CLOSE#3
740 IF A$<>"TIM 5E-03" THEN 8000
750 PRINT"FRONT TEST CORRECT."
760 PRINT"PRESS ANY KEY TO CONTINUE."
770 A$=""
780 GET A$: IF A$="" THEN 780
790 PRINT CHR$(147)
800 PRINT "REGISTER TEST ( PM <=> CBM )"
810 OPEN#3,8
820 PRINT#3,"LCK ON/REG 0/VER A/CHP OFF/MSA/CMP OFF/BGN 0/END 400/CNT 1"
825 P=4*ATN(1)
830 FOR I=0 TO 400-2
840 PRINT#3,127+INT(100*SIN(2*P*I/400))
850 NEXT I
860 E=0:REM ERRORFLAG SET TO 0
870 PRINT#3,"BGN 0/END 400/CNT 1/DAT ?"
880 FOR I=0 TO 400-2
890 INPUT#3,A
900 IF A<>127+INT(100*SIN(2*P*I/400)) THEN E=E+1
910 NEXT I

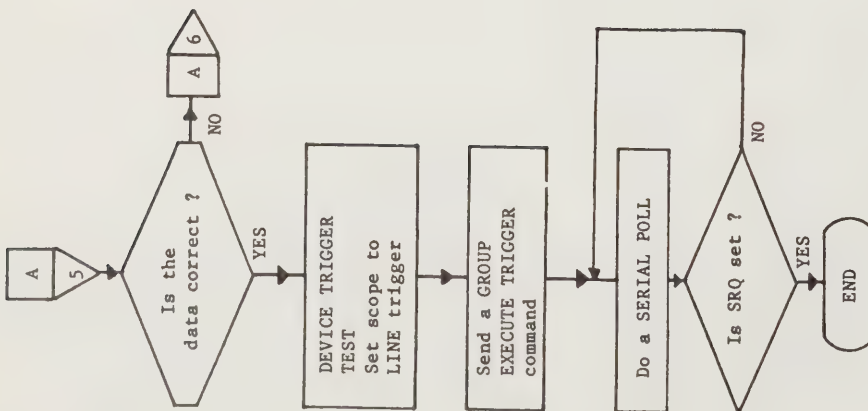
```

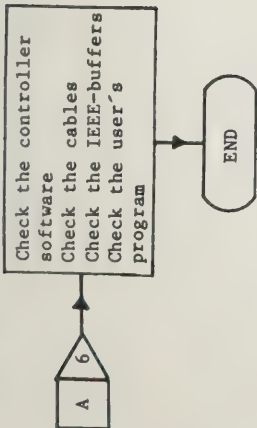



```

920 IF E=1 THEN 8000
930 PRINT"REGISTER TEST CORRECT."
940 PRINT"PRESS ANY KEY TO CONTINUE."
950 AS=""
960 GETAS:IF AS="" THEN 960
970 PRINT CHR$(147)
980 PRINT"DEVICE TRIGGER TEST"
990 GOSUB 9180
1000 FOR I=1 TO 100
1010 REM WAIT LOOP
1020 NEXT I
1030 GOSUB 9230
1040 GOSUB 9330
1050 IF D<64 THEN 1040
1060 PRINT
1070 PRINT"DEVICE TRIGGER CORRECT."
1080 PRINT"PRESS ANY KEY TO CONTINUE."
1090 AS=""
1100 GETAS:IF AS="" THEN 1100
1110 PRINT CHR$(147)
1120 PRINT:PRINT:PRINT
1130 PRINT"FM305 WITH IEEE-488 BUS INTERFACE"
1140 PRINT"IS WORKING CORRECT."
1150 END

```





```

8000 PRINT
8010 PRINT"CURRENT TEST FAILS!!"
8020 PRINT"FIND ERROR AND RESTART PROGRAMM."
8030 END
  
```

```

9000 REM SEND TALK COMMAND
9010 REM SET DATA (72 IS TALK ADDRRES
9020 REM FM3305
9030 C=72
9040 REM SET ATN "0" (SYNC. INTERRUPT)
9050 REM C=COMMAND TO BE<EXECUCUTED
9060 POKE 59426,(255-C)
9070 A3=59456
9080 POKEA3,PEEK(A3)AND(255-4)
9090 REM DO TALKER HANDSHAKE
9100 GOSUB 9450
9110 REM SET ATN "1"
9120 POKEA3,PEEK(A3)OR4
9130 RETURN
  
```

```

9140 REM SEND UNTALK COMMAND
9150 REM SET UNTALK< DATA ( 95 )
9160 C=95
9170 GOTO 9040
9180 REM GO TO LOCAL
9190 C=40
9200 GOSUB 9040
9210 C=1
9220 GOTO 9040
9230 REM DEVICE TRIGGER
9240 C=40
9250 GOSUB 9040
9260 C=8
9270 GOTO 9040
9280 REM DEVICE CLEAR
9290 C=40
9300 GOSUB 9040
9310 C=4
9320 GOTO 9040
9330 REM SERIAL POLL
9340 C=63 :REM UNLISTEN BUS
9350 GOSUB 9040
9360 C=24:REM SERIAL POLL ENABLE
9370 GOSUB 9040
9380 C=72:REM ADDRESS TALKER
9390 GOSUB 9040
9400 GOSUB 9640:REM INPUT STATUS IN D
9410 GOSUB 9140:REM UNRAK
9420 C=25 :REMREM DISELE SERIAL POLL
9430 GOSUB 9040
9440 RETURN
  
```



```

9450 REM TALKER HANDSHAKE
9460 A3=59426:A4=59425:A2=59427
9470 A1=59426
9480 REM ENABLE NDAC AND NRFD
9490 POKEA4,PEEK(A4)OR8
9500 POKEA3,PEEK(A3)OR2
9510 REM WAIT UNTIL NRFD "1"
9520 T=PEEK(A3)AND64:IFT=0THEN9520
9530 REM SET DAV "0"
9540 POKEA2,PEEK(A2)AND(255-8)
9550 REM WAIT UNTIL NDAC "1"
9560 T=PEEK(A3)AND1:IFT=0THEN 9560
9570 REM SET DAV "1"
9580 POKEA2,PEEK(A2)OR8
9590 REM REMOVE DATA
9600 POKEA1,255
9610 REM REMOVE NDAC
9620 POKEA4,PEEK(A4)AND(255-8)
9630 RETURN

```

```

9640 REM LISTENER HANDSHAKE
9650 A1=59426:A2=59427:A3=59456
9660 A4=59425
9670 REM ENABLE NRFD
9680 POKEA3,PEEK(A3)OR2
9690 REM WAIT FOR DAV "0"
9700 T=PEEK(A3)AND128:IFT=1THEN9700
9710 REM SET NRFD "0"
9720 POKEA3,PEEK(A3)AND(255-2)
9730 REM WAIT FOR NRFD "0"
9740 T=PEEK(A3)AND64:IFT=1THEN9740
9750 REM LOAD DATA IN D
9760 D=PEEK(59424)
9770 REM SET NDAC "1"
9780 POKEA4,PEEK(A4)OR8
9790 REM WAIT FOR DAV "1"
9800 T=PEEK(A3)AND128:IFT=0THEN 9800
9810 REM NDAC "0"
9820 POKEA4,PEEK(A4)AND(255-8)
9830 RETURN

```


	BODY HEADER	Numerical Value																							
		| ?	| 0	| ON	| OFF	| ALL	| A	| B	| C	| D	| MTB	| AUX	| SNG	| REC	| EVN	| ODD	| CMP	| LIV	| YES	| NO	| V1		| V2	| V3	| V4
	FRO	| ●	| ●	|	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	SUPER FUNCTIONS
	REG	| ●	| ●	|	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
FRO .../ or REG .../ REG .../	VER	| ●	|	|	|	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	MAIN FUNCTIONS
	HOR	| ●	|	|	|	|	|	|	|	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	MSC	| ●	|	|	|	|	|	|	|	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|		|
REG .../	DAT	| R	|	|	|	| R	| R	| R	| R	| R	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
VER .../	FCN	| ●	|	| X	| X	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	SPECIFIC FUNCTIONS
	CHP	| ●	|	| X	| X	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
HOR .../	TIM	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	| ●	|	|	|	
	DUA	| ●	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	RDY	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	| X	| X	|	|	|	|	|	
	MOD	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	TRD	| ●	|	|	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	| ●	|	|	
	CLK	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	| X	| X	|	|	|	|	|	
	CLR	| ●	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
MSC .../	WRT	| ●	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	LCK	| ●	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	MQU	| ●	|	|	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	| ●	|	|	
	CMP	| ●	|	|	| ●	|	|	|	|	|	|	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	MNM	| ●	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	YVT	| ●	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	YVX	| ●	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	DOT	| ●	|	| ●	| ●	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
DAT .../	DAT	| R	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	PRT	| R	|	|	|	| R	|	|	|	|	|	| R	| R	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	
	BGN	| R	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	| R	
	END	| R	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	| R	
	CNT	| R	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	| R	

V1 = XXE-0Y (XX = .1, .2, .5, 1, 2, 5, 10, 20 or 50; Y = 0, 3 or 6)
V2 = 0(OFF), -2.5, -5, -7.5 or -10
V3 = 0(OFF)...7
V4 = 0...4095
X = In FRO 0 : read only
In REG 0 : programmable

Sales and service all over the world

Alger: Bureau de Liaison Philips,
24 bis, Rue Bougainville,
El Mouradia, Alger; tel.: 213-565672

Argentina: Philips Argentina S.A.,
Casilla de Correo 3479, (Central), 1430 Buenos Aires;
tel. 54-1-5422411/5422512/5422613

Australia Philips Scientific & Industrial,
25 - 27 Paul Street, P.O. Box 119,
North Ryde/NSW 2113; tel. 61-2-8888222
Service Centre:
PCS Service,
2 Greenhills Avenue,
Moorebank, P.O. Box 269,
Liverpool / NSW 2170;
Tel.: 61-2-6022000

Bangla Desh: Philips Bangla Desh Ltd.,
16/17 Kawnr Bazar,
P.O. Box 62; Ramna, Dacca; tel. 325081/5, 411576

België/Belgique: Philips & MBLE associated S.A.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
80 Rue des Deux Gares, 1070 Bruxelles;
tel. 32-2-5256111

Bolivia: E.P.T.A.
I&E Service,
Cajón Postal 20942, La Paz

Brasil: Philips do Brasil Ltda,
Av. Eng. Luiz Carlos Berrini, 3009, Caixa Postal 1900,
CEP 04571- Sao Paulo (S.P.);
tel. 55-11-2411611
Service Centre:
Sistemas Profissionais,
Rua Anton Philips 1,
Caixa Postal 7018,
07000 Guarulhos —S.P.;
tel. 55-11-2090111

Canza: Philips Electronics Ltd.,
Test and Measurement Dept.,
1001 Ellesmere Road,
Scarborough (Ontario) M1P-2W7
tel. 1-416-2928200

Chile: Philips Chilena S.A.,
Division Professional, Avda. Santa Maria 0760,
Casilla Postal 2687, Santiago de Chile; tel. 770038

Colombia: Industrias Philips de Columbia S.A.,
Calle 13 no. 51—39, Apartado Aereo 4282,
Bogota, tel. 2600600

Danmark: Philips A/S,
Strandlodsvej 4,
P.O. Box 1919, 2300 København S;
tel. 45-1-572222

Deutschland (Bundesrepublik): Philips GmbH,
Unternehmensbereich Elektronik für
Wissenschaft und Industrie, Miramstrasse 87,
Postfach 310 320, 3500 Kassel-Bettenhausen;
tel. 49-561-5010

Ecuador: Philips Ecuador C.A.,
Casilla 343, Quito, tel. 593-2-239080

Egypt: Philips Egypt Branch of Philips Midden Oosten N.V.
10, Abdel Rahman el Raïestreet, P.O. Box 1687, Cairo;
tel. 20-2-490922/490926/490928/492237

Eire: Philips Electrical (Ireland) Ltd.,
Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 353-1-693355

España: Philips Ibérica S.A.E.,
Dpto Aparatos de Medida, Martinez Villergas 2,
Apartado 2065, Madrid 28027;
tel. 34-1-4042200/4043200/4044200
Service Centre:
Dpto Tco. de Instrumentación,
Calle de Albasanz 75, Madrid 28017;
tel. 34-1-2045940/2047025/2047105

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.),
Ras Abebe Aregay Avenue,
P.O.B. 2565,
Addis Ababa; tel. 448300

Finland: See Suomi

France: S.A. Philips Industrielle et Commerciale,
Division Science et Industrie,
105 Rue de Paris, B-P.62, 93 002 Bobigny Cedex
tel. 33-1-8301111

Greece: See Hellas

Hellas: Philips S.A. Hellénique,
54 Avenue Syngrou, P.O. Box 3153,
Athens 10210 ; tel. 30-1- 9215311

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd.,
29/F Hopewell Centre,
17, Kennedy Road, G.P.O. Box 2108,
Hong Kong,
tel. 852-2-283298

India: Peico Electronics & Electricals Ltd.,
I&E Equipment, Shivsagar Estate,
Block "A", Dr. Annie Besant Road,
P.O.B. 6598, Worli, Bombay 400 018 (WB);
tel. 91-22-4921500/4921513

Indonesia: P.T. Daeng Brothers,
P.O. Box 41 Tebet, Jakarta

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 11365-3891, Teheran;
tel. 98-21-674138/675158

Iraq: Philips Midden Oosten B.V., Baghdad Branch,
Munir Abbas Building,
4th floor, South Gate, P.O. box 5749, Baghdad;
tel. 880409

Island: Heimilsteaki SF, Saetún 8, Reykjavik;
tel. 24000

Italia: Philips S.p.A., Sezione I&E/T&M,
Viale Elvezia 2, 20052 Monza (MI); tel. 39-39-36351

Japan: See Nippon

Kenya: Philips (Kenya) Ltd.,
01 Kalou Road, Industrial Area,
P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 254-2-557999

Lebanon: Philips Middle East S.A.R.L.,
P.O. Box 11-670, Beyrouth; tel. 382300

Malaysia: Philips Malaysia Snd Bhd.,
Professional Division,
Resource Plaza, No.4, Pesiaran Barat
P.O. Box 12163, Petaling Jaya, Selangor
Kuala Lumpur; tel. 60-3-554411
Service Centre:
76, Jalan University
Petaling Jaya
Tel.: 60-3-562144

México: Telecomunicaciones y
Sistemas Profesionales S.A. de C.V.,
Poniente 152, Nbr. 659
Col. industrial Vallejo
02300 Mexico D.F.,
Tel.: 52-5-5874477

Morocco: Philips Maroc S.A., 304-Boulevard Mohammed V,
B.P. 10896, Bandoeng, Casablanca 05;
tel. 212-302992/303446/304764

Nederland: Philips Nederland,
Hoofdgroep PPS, Boschdijk 525, Gebouw VB,
5600 PD Eindhoven; tel. 31-40-793333

Ned. Antillen: Philips Antillana N.V.,
Schottegatweg Oost 146,
Postbus 3523, Willemstad, Curaçao;
tel. 599-9-615277/612799

New Zealand: Philips New Zealand Ltd.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
68-86 Jervois Quay, G.P.O. Box 2097,
Wellington; tel. 64-4-735735

Nigeria: Associated Electronic Products (Nigeria) Ltd.,
KM16, Ikorodu Road, Ojota, P.O.B. 1921, Lagos,
tel.: 234-1-900160/69

Nippon: NF Trading Co. Ltd.,
Kirimoto Bldg. 11-2,
Tsunashima Higashi 1 - Chome, Kohoku-ku,
Yokohama

Norge: Norsk A.S. Philips,
Dept. Industry and Telecommunication, Sandstuveien 70,
Postboks 1, Manglerud, N 0680 Oslo 6; tel. 47-2-680200

Oesterreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH,
Abteilung Industrie Elektronik,
Triesterstrasse 64,
Postfach 217, A1100 Wien;
tel. 43-222-645521/629141

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd.,
P.O.B. 7101,
Karachi 3; tel. 92-21-725772

Paraguay: Philips del Paraguay S.A.,
Av. Artigas 1519,
Casilla de Correo 605, Asunción;
tel. 595-21-291924/291934

Perú: Philips Peruana S.A.,
Av. Alfonso Ugarte 1268, Lima 5,
Apartado Aereo 1841, Lima 100; tel. 51-14-326070

Philippines: Philips Industrial Development Inc.,
2246 Pasong Tamo,
Makati, Metro Manila, tel. 63-2-868991/868959

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L.,
1009 Lisboa Codex, Av. Eng. ° Duarte Pacheco 6, 1000 Lisboa;
tel. 351-1-683121/9
Service Centre:
Servicos Técnicos Profissionais, Outurela/Carnaxide, P.O.Box 55
2795 Linda-a-Velha; tel. 351-1-2180071

Saoudi Arabia: Delegate Office of Philips Industries,
Sabreen Bldg., Airport Road, P.O. Box 9844,
Riyadh; tel. 966-1-4777808/4778463/4778216/4778335

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G.,
Allmendstrasse 140, Postfach 670, CH-8027 Zürich;
tel. 41-1- 4882211

Singapore: Philips Project Development(S) Pte. Ltd.,
Lorong 1, Tao Payoh, 1st floor,
P.O. Box 340, Toa Payoh Central Post Office,
Singapore 9131; tel. 65-2538811

South Africa: South African Philips (Pty) Ltd.,
2 Herb Street, New Doornfontein, P.O.B. 7703,
Johannesburg 2000; tel. 27-11-6179111

South-Korea: Philips Electronics (Korea) Ltd.,
260-199, Itaewon-dong, Yongsan-ku,
C.P.O. Box 3680, Seoul; tel. 794 5011/5

Suomi: Oy Philips AB.,
Kaivokatu 8,
P.O. Box 255,
SF-00101 Helsinki 10; tel. 358-0-17271
Service Centre:
Sinikalliontie 1-3,
P.O. Box 11, SF-02630 Espoo;
tel. 358-0-523122

Sverige: Philips Försäljning AB,
Div. Industrielektronik, Tegeluddsvägen 1,
Fack, S11584 Stockholm; tel. 46-8-7821000

Syria: Philips Moyen-Orient S.A.R.L., Rue Fardoss 79,
B.P. 2442, Damas;
tel. 221650/218605/228003/221025

Taiwan: Philips Taiwan Ltd.,
150, Tun Hya North Road,
P.O. Box 22978, Taipei;
tel. 886-2-712-0500

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd.,
T.D.F.L. Building (1st floor), Ohio/Upanga Road
P.O. Box. 20104, Dar es Salaam; tel. 29571/4

Thailand: Philips Electrical Co. of Thailand Ltd.,
283 Silom Road, P.O. Box 961, Bangkok 10500;
tel. 66-2-2336330.9/2355665.8

Tunisia: S.T.I.E.T., 32 bis, Rue Ben Ghedhahem,
Tunis; tel. 216-1-348666

Türkiye: Türk Philips Ticaret A.S.,
İnönü Caddesi 78/80
Posta Kutusu 504, Beyoglu,
İstanbul ; tel. 90-1-1435910

United Arab Emirates: Philips Middle East B.V.,
Dubai International Trade Centre, Level 11,
P.O. Box 9269, Dubai; tel. 971-4-37700

United Kingdom: Pye Unicam Ltd., York Street,
Cambridge CB1-2PX; tel. 44-223-358866
Service Centre:
Pye Unicam Ltd.,
Service Division,
Beddington Lane,
Croydon CR9-4EN;
Tel.: 44-1-6843670

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay S.A.,
Avda Uruguay 1287, Casilla de Correo 294,
Montevideo; tel. 915641/2/3/4-919009
Service 387777-387878-388484

U.S.A.:
Philips Test and Measurement Department Inc.,
California, Garden Grove 92645
12882 Valley View Street, Suite 9;
tel.: (213) 594-8741/(714) 898-5000
California, Milpitas 95035
477 Valley Way;
tel. (408) 946-6722
Florida, Winter Park 32789
1850 Lee Road, Suite 229;
tel. (305) 628-1717
Illinois, Itasca 60143
500 Park Blvd., Suite 1170,
tel. (312) 773-0616
Massachusetts, Woburn 01801
21 Olympia Avenue;
tel. (617) 935-3972
Minnesota, Minneapolis 55420
7851 Metro Parkway, Suite 302;
tel. (612) 854-2426
New Jersey, Mahwah 07430
85 McKee Drive;
tel. 1-201-5293800, Toll-free 800-6317172

Venezuela: Industrias Venezolanas Philips S.A.,
Av. Diego Cisneros, Edificio Centro Colgate,
Apartado Aereo 1167, Caracas 1010-A;
tel. 58-2-2393811/2392222/2393933

Zaire: S.A.M.E./s.a.r.l., 137, Boulevard du 30 juin,
B.P. 16636, Kinshasa;
tel. 31887-31888-31921

Zambia: Philips Electrical Zambia Ltd.,
Mwenbeshi Road, P.O.B. 31878, Lusaka;
tel. 218511/218701

Zimbabwe: Philips Electrical (Pvt) Ltd.,
62 Mutare Road, P.O. Box 994, Harare;
tel. 47211/48031

For information on change of address:

Philips Export B.V.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
Test and Measurement, Building TQ III-4, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands
Tel. 31-40-784506

For countries not listed here:

Philips Export B.V., I&E Export,
Test and Measurement, Building HBS, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands;
Tel. 31-40-755546

IEC 625

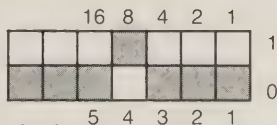
PM3305C(D)

4822 872 00311

850531

PROGRAMMING THE PM3305C(D)

ADDRESS SETTING



At delivery:
device address 8

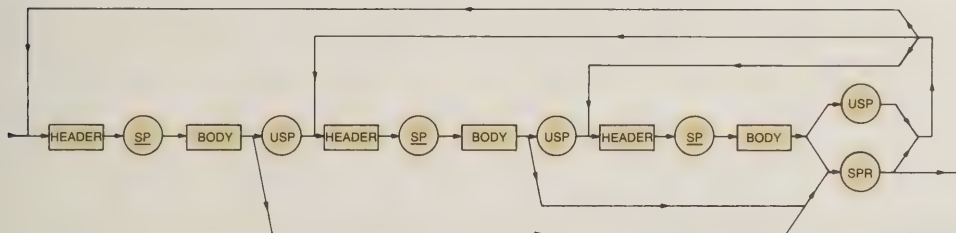
TALK ONLY _____
LISTEN ONLY _____

RECORD FORMAT

SUPER FUNCTION

MAIN FUNCTION

SPECIFIC FUNCTION



MAT1508A

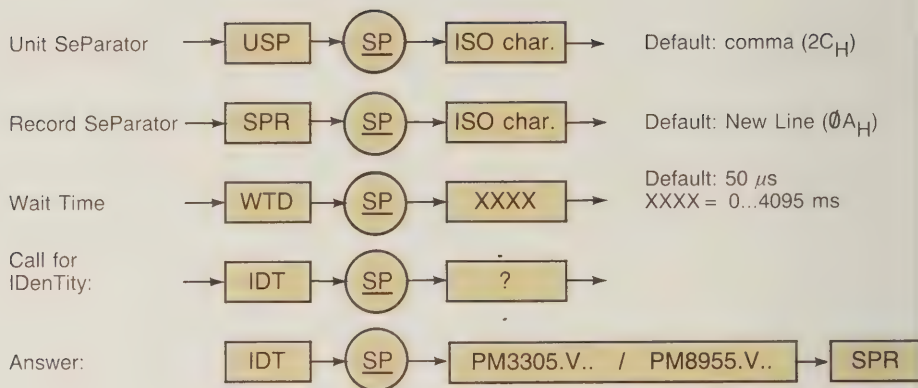


PHILIPS

PRINTED IN THE NETHERLANDS

SYSTEM FUNCTIONS

Program:



Example:

PM3305.V03/PM8955.V02

SUPER FUNCTIONS

Header:	Body:	Function:
FRO	?	Request for front panel selection
FRO	0	Select front panel
FRO	OFF	Select register
REG	?	Request for register selection
REG	0	Select register
REG	OFF	Select front panel

MAIN FUNCTIONS

Header:	Body:	Function:
VER	?	Request for vertical front panel settings
VER	A	Selection of vertical channel A
VER	B	Selection of vertical channel B
HOR	?	Request for horizontal front panel settings
HOR	MTB	Selection of the Main Time-Base
MSC	?	Request for miscellaneous front panel settings
MSC	AUX	Selection of miscellaneous functions
DAT	?	Request for the register data part from the oscilloscope
DAT	ALL	Selection of the complete data register contents.
DAT	A	Selection of only the channel A register data points.
DAT	B	Selection of only the channel B register data points.
DAT	C	Selection of only the channel C register data points.
DAT	D	Selection of only the channel D register data points.

SPECIFIC FUNCTIONS

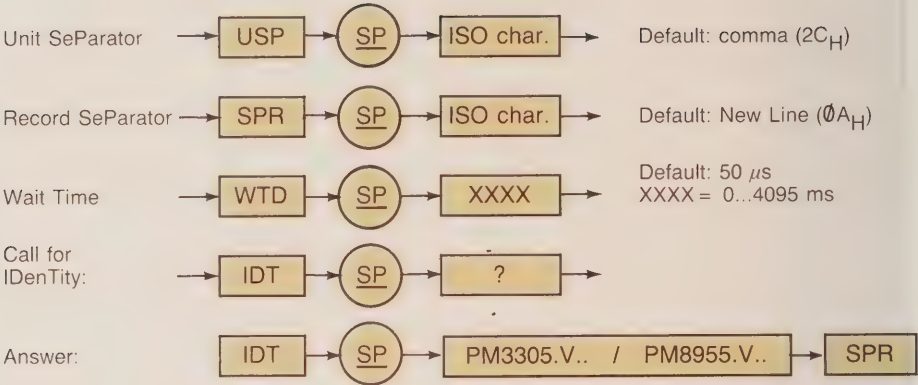
TABLE I: (VER)

Header:	Body:	Function:
FCN	?	Request for function
FCN	ON	Selected channel → active state*
FCN	OFF	Selected channel → inactive state*
CHP	?	Request for chopper state
CHP	ON	Selects chopped display of the vertical channels A and B*
CHP	OFF	Selects one channel display and switches off the ABCD CHOP function*
CHP	ALL	Chopped display of ALL selected vertical channels A, B, C and D. This is the selection of the function ABCD CHOP

* These functions are not programmable in FRO 0 but have to be set manually on the front panel of the oscilloscope. They are only programmable in REG 0.

SYSTEM FUNCTIONS

Program:



Example: PM3305.V03/PM8955.V02

SUPER FUNCTIONS

Header:	Body:	Function:
FRO	?	Request for front panel selection
FRO	0	Select front panel
FRO	OFF	Select register
REG	?	Request for register selection
REG	0	Select register
REG	OFF	Select front panel

MAIN FUNCTIONS

Header:	Body:	Function:
VER	?	Request for vertical front panel settings
VER	A	Selection of vertical channel A
VER	B	Selection of vertical channel B
HOR	?	Request for horizontal front panel settings
HOR	MTB	Selection of the Main Time-Base
MSC	?	Request for miscellaneous front panel settings
MSC	AUX	Selection of miscellaneous functions
DAT	?	Request for the register data part from the oscilloscope
DAT	ALL	Selection of the complete data register contents.
DAT	A	Selection of only the channel A register data points.
DAT	B	Selection of only the channel B register data points.
DAT	C	Selection of only the channel C register data points.
DAT	D	Selection of only the channel D register data points.

SPECIFIC FUNCTIONS

TABLE I: (VER)

Header:	Body:	Function:
FCN	?	Request for function
FCN	ON	Selected channel → active state*
FCN	OFF	Selected channel → inactive state*
CHP	?	Request for chopper state
CHP	ON	Selects chopped display of the vertical channels A and B*
CHP	OFF	Selects one channel display and switches off the ABCD CHOP function*
CHP	ALL	Chopped display of ALL selected vertical channels A, B, C and D. This is the selection of the function ABCD CHOP

* These functions are not programmable in FRO 0 but have to be set manually on the front panel of the oscilloscope. They are only programmable in REG 0.

TABLE II: (HOR)

Reading the Time base:			
Header:	Body:	Function:	
TIM	?	.1E-06	0,1 μ s/div.
		.2E-06	0,2 μ s/div.
		.5E-06	0,5 μ s/div.
		1E-06	1 μ s/div.
		2E-06	2 μ s/div.
		5E-06	5 μ s/div.
		10E-06	10 μ s/div.
		20E-06	20 μ s/div.
		50E-06	50 μ s/div.
		.1E-03	100 μ s/div.
		.2E-03	0,2 ms/div.
		.5E-03	0,5 ms/div.
		1E-03	1 ms/div.
		2E-03	2 ms/div.
		5E-03	5 ms/div.
		10E-03	10 ms/div.
		20E-03	20 ms/div.
		50E-03	50 ms/div.
		.1E-00	0,1 s/div.
		.2E-00	0,2 s/div.
		.5E-00	0,5 s/div.
		1E-00	1 s/div.
		2E-00	2 s/div.
		5E-00	5 s/div.

Programming the Time base:

Header:	Body:	Function:
TIM	XXE-0Y	Time-base setting Example: 50E-03 = 50 ms/div

* TIME/DIV switch positions 100 μ s/div. ... 0,1 μ s/div. (sampling mode) and XDEFL can not be programmed in FRO 0 but only in REG 0. These positions except XDEFL can only be read by the controller.

NOTE: The actual TIME/DIV position will be selected if one of the TIME/DIV settings between 100 μ s/div. and 0,1 μ s/div. is programmed.

TABLE II: (HOR) Continued

Header:	Body:	Function:
DUA	?	Request for dual trigger state
DUA	ON	Dual triggering → active state
DUA	OFF	Dual triggering → inactive state
RDY	?	Request for ready state. Answer is RDY YES when oscilloscope is triggered (or loaded for a single shot) otherwise RDY NO.
MOD	?	Request for the selected time-base mode.
MOD	SNG	Single shot mode reset. If the SINGLE mode is selected, the oscilloscope will start the measurement after a Group Execute Trigger command has been given. Between the resetting and this GET command, a waiting time might be required, depending on the time-base setting. <i>NOTE: The first time that the SINGLE mode is programmed, the oscilloscope will measure directly after the receipt of the first trigger pulse (so without the need for a GROUP EXECUTE TRIGGER command).</i>
MOD	REC	Recurrent mode
TRD	?	Request for PRE TRIG state.
TRD	XX	Trigger delay in divisions. This is the PRE TRIG function. PRE TRIG 0 → TRD 0 PRE TRIG 1/4 → TRD -2.5 PRE TRIG 1/2 → TRD -5 PRE TRIG 3/4 → TRD -7.5 PRE TRIG 1 → TRD -10
CLK	?	Request for active external clock.

POSSIBLE HEADER-BODY COMBINATIONS

HEADER		BODY																Numeric Value							
		?	0	ON	OFF	ALL	A	B	C	D	MTR	AUX	SNG	REC	EVN	ODD	CMP	LIV	YES	NO	V1		V2	V3	V4
	FRO	•	•																						SUPER FUNC- TIONS
	REG	•	•		•																				
FRO*/ or REG*/	VER	•					•	•																	MAIN FUNC- TIONS
	HOR	•									•														
	MSC	•									•														
REG*/	DAT	R				R	R	R	R	R															SPECIFIC FUNC- TIONS
VER*/	FCN	•		X	X																				
	CHP	•		X	X	•																			
HOR*/	TIM	•																		•					
	DUA	•		•	•																				
	RDY	•																X	X						
	MOD	•									•	•													
	TRD	•			•																	•			
	CLK	•																X	X						
MSC*/	CLR	•		•	•																				
	WRT	•		•	•																				
	LCK	•		•	•																				
	MOU	•			•																		•		
	CMP	•			•								•	•											
	MNM	•		•	•																				
	YVT	•		•	•																				
	YVX	•		•	•																				
	DOT	•		•	•																				
DAT*/	DAT	R																							
	PRT	R				R											R	R							
	BGN	R																					R		
	END	R																					R		
	CNT	R																						R	

* One of the possible bodies must be added, before entering the next header-body combination
V1 = XXE - 0Y
 (XX = .1, .2, .5, 1, 2, 5, 10, 20, or 50; Y = 0, 3 or 6)
V2 = 0 (OFF), -2.5, -5, -7.5 or -10
V3 = 0 (OFF) ... 7
V4 = 0 ... 4095
X = In FRO 0 : read only
 In REG 0 : programmable
R = Only active in REG 0

POSSIBLE HEADER-BODY COMBINATIONS

HEADER	BODY	?	0	ON	OFF	ALL	A	B	C	D	MTB	AUX	SNG	REC	EVN	ODD	CMP	LIV	YES	NO	Numeric Value				
		V1	V2	V3	V4																				
	FRO	•	•		•																				SUPER FUNC- TIONS
	REG	•	•		•																				
FRO*/ or REG*/	VER	•					•	•																	MAIN FUNC- TIONS
	HOR	•									•														
	MSC	•										•													
REG*/	DAT	R				R	R	R	R	R															SPECIFIC FUNC- TIONS
VER*/	FCN	•		X	X																				
	CHP	•		X	X	•																			
HOR*/	TIM	•																			•				
	DUA	•		•	•																				
	RDY	•																	X	X					
	MOD	•										•	•												
	TRD	•			•																	•			
	CLK	•																	X	X					
MSC*/	CLR	•		•	•																				
	WRT	•		•	•																				
	LCK	•		•	•																				
	MQU	•			•																		•		
	CMP	•			•										•	•									
	MNM	•		•	•																				
	YVT	•		•	•																				
	YVX	•		•	•																				
DOT	•		•	•																					
DAT*/	DAT	R																							
	PRT	R				R											R	R							
	BGN	R																						R	
	END	R																						R	
	CNT	R																						R	

* One of the possible bodies must be added, before entering the next header-body combination

V1 = XXE - 0Y

(XX = .1, .2, .5, 1, 2, 5, 10, 20, or 50; Y = 0, 3 or 6)

V2 = 0 (OFF), -2.5, -5, -7.5 or -10

V3 = 0 (OFF)...7

V4 = 0...4095

X = In FRO 0 : read only

In REG 0 : programmable

R = Only active in REG 0

TABLE III: (MSC)

Header:	Body:	Function:
CLR CLR CLR	? ON OFF	Request for CLEAR state Clear the digital memory until message "CLR OFF" is programmed. Stop clearing the digital memory
WRT WRT WRT	? ON OFF	Request for WRITE state The digital memory contents can be refreshed The digital memory is locked
LCK LCK LCK	? ON OFF	Request for LOCK state The digital memory is locked The digital memory contents can be refreshed
MQU MQU	? X	Request for actual selected memory quarter Display selected memory quarter X. X = 0 (OFF) ... 7
CMP CMP CMP CMP	? OFF EVN ODD	Request for COMPARE state Switch off compare mode Compare odd (living) with even (dead) addresses* Compare even (living) with odd (dead) addresses*
MNM MNM MNM	? ON OFF	Request for MIN/MAX state MIN/MAX mode selected MIN/MAX mode switched off
YVT YVT YVT	? ON OFF	Request for X=t state Display of vertical channel versus time axes Display of vertical channel versus vertical channel (X=A/Y=B)**
YVX YVX YVX	? ON OFF	Request for X=A/Y=B state Display of vertical channel versus vertical channel (X=A/Y=B)** Display of vertical channel versus time axes
DOT DOT DOT	? ON OFF	Request for SMOOTH state Display of only dots Display of dotjoin

* CMP ODD or EVN mode is not allowed to be programmed when also MNM ON is programmed. The LEDbar will blink as fault indication.

** Only possible to program if ALT or CHOP of the vertical channel selection switch S1 is depressed. If this switch is not depressed the LED bar will blink as fault indication.

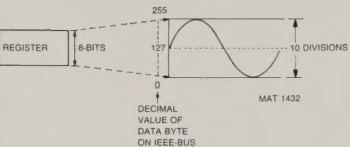
TABLE IV: (DAT)

Header:	Body:	Function:
PRT PRT PRT PRT	? CMP LIV ALL	Request for selected part Select the stored points of the memory Select the living points of the memory Select all points of the memory
DAT	?	Request for the register data part from the oscilloscope which is selected by main function DAT ALL/A/B/C or D
BGN BGN	? XX	Request for start address of data transfer The start address of the transfer of data (this is only possible after the programming of the DAT function) XX = integer 0 - 4095 (decimal)
END END	? XX	Request for end address of data transfer. The end address of the transfer of data (this is only possible after the programming of the DAT function) XX = integer 0 - 4095 (decimal)
CNT CNT	? X	Request for count factor This is the so-called resolution factor X = 0 : is not allowed X = 1 : all points selected X = 2 : every two points selected Etc. The following data of the selected channel is meant: BGN, BGN + X, BGN + 2X, BGN + 3X etc. (this is only possible after the programming of the DAT function)

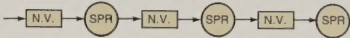
NOTE: the last value 4095 (decimal) is not displayed!

REGISTER data transfer Register contents VS display:

Vertical:

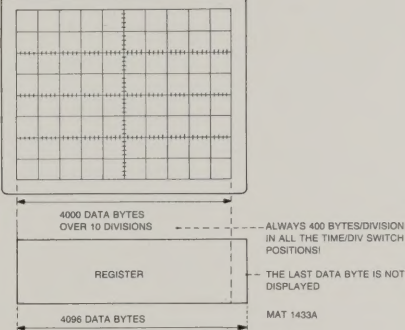


format output data:



N.V. = Numerical value of 0...255
The number of the N.V. blocks depends on the actual mode and BGN, END and CNT settings

Horizontal:



programming example:

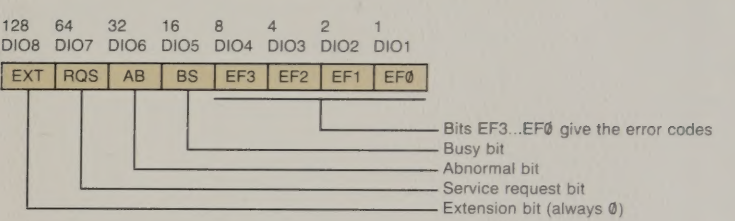
```
100 FOR I = B TO B + INT ((E-B) / X*C) + 0.99 ) * Q - 1 + R
110 _____
120 _____
130 _____
140 NEXT I
```

- B = BGN : the numerical representation of the programmed BGN value after recalculation by the oscilloscope.
E = END : the numerical representation of the programmed END value after recalculation by the oscilloscope.
C = CNT : the numerical representation of the programmed CNT
X : 1 for VER A FCN ON or VER B FCN ON
2 for CHP ON or VER A FNC ON CMP EVN(ODD) or VER B FNC ON CMP EVN(ODD)
4 for CHP ON CMP EVN(ODD) or CHP ALL
8 for CHP ALL CMP EVN(ODD)
Q : Q=2 in CMP EVN with PRT ALL or in CMP ODD with PRT ALL
Q=1 in all other situations
R : R=2 in CMP EVN with PRT ALL or in CMP ODD with PRT ALL
R=0 in all other situations

NOTE: X=1 if DAT ALL is selected.

NOTE: Measuring data is send in decimals from 0 up to 255 (The leading zero's are blanked and the values are separated by record separators).

SERVICE REQUEST + STATUS WORD



Possible values of the status word and remarks:

- 16: After a Group Execute Trigger command (Oscilloscope busy)
64: After a Group Execute Trigger command (Oscilloscope ready)
97: Programming failure
100: Data ready to be transferred
104: Input buffer of oscilloscope full (Only in case that no separator is received)

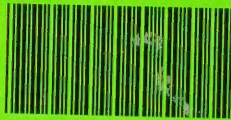
POSSIBLE MULTI-LINE MESSAGES AND DEFAULT SETTINGS

Go To Local, Group Execute Trigger, Selective Device Clear and Device Clear.

Default settings after SDC or DCL:

VER A FCN ON or FCN OFF	YVT ON
VER B FCN ON or FCN OFF	DOT ON
CHP ON or CHP OFF	TIM .2E-03
CLR OFF	DUA OFF
WRT ON	RDY YES
MQU OFF	MOD REC
CMP OFF	TRD OFF
MNM OFF	CLK NO

MP MASTER



MA24609